زیندەزانی

بۆ پۆلی دووازدەمی زانستی | ٢٠١٧ - ٢٠١٨

وەرزی دووەم

ئامادەکردنی :

م. کرمانج احمد علی

ئامادەیی شەهید حسن أغای نمونەیی تێکەڵاو - رواندز
ئامادەیی بناری هەندرێنی زانستی کوڕان - سۆران

| KrmanjAhmmad

چاپ و دیزاین : نوسینگەی چرا لە سۆران | ٠٧٧٠٤٦٤٤٣٧٨

چاپی کۆپیکراو

بۆ دەسکەوتنی چاپی اصلی بە تاك و بەکۆ

پەیوەندی بکەن بە نوسینگەی چرا لە سۆران

٠٧٧٠٤٦٤٤٣٧٨

یاریدەدەری قوتابی

زیندەزانی ١٢

ڕونکردنەوە | نوسینەكی | هەڵبژاردن

ئامادەكردنی: م.كرمانج احمد

مامۆستا لە: ئامادەیی شەهید حسن ئاغای نمونەیی – ڕواندز

ئامادەیی بناری هەندرێنی زانستی كوڕان – سۆران

سەنتەری زانست بۆ ڕاهێنان و فێركردن

چاپی یەكەم

٢٠١٧ – ٢٠١٨

KrmanjAhmmad | ChraNet

- یاریدەدەری قوتابی: زیندەزانی ١٢ . ڕونکردنەوە | نوسینەکی | هەڵبژاردن
- ئامادەکردنی: م.کرمانج احمد
- دیزاینی بەرگ: تۆڕی چرا
- چاپی یەکەم | ٢٠١٧ – ٢٠١٨
- بڵاوکار: نوسینگەی چرا

| هەموو مافێکی پارێزراوە بۆ نوسینگەی چرا لە سۆران |

KrmanjAhmmad | ChraNet

بەناوی خودای گەورەو میهرەبان

قوتابیان/خوێندکارانی خۆشەویست...

خۆشحاڵم کە دووای تەمەنێك وانە ووتنەوە دەستمکرد بە ئامادەکردنی ئەم پەڕاوە (ملزمەیە) بۆ ئێوەی ئازیز..

بەڕێزان... ناوەڕۆکی ئەم پەڕاوە خۆی دەبینێتەوە لە ڕوونکردنەوەی پەرتوکی زیندەزانی پۆلی دووازدەی ئامادەیی بەشێوەی شیکاری وورد و کۆمەڵێك پرسیاری نوسینەکی و هەڵبژاردن بە ئامانجی ئەوەی تۆی فێرخواز بتوانی لە پاڵ پەرتوکەکەت سوودی لیَ وەربگریت...

ئەزیزان... گرنگترین ئەو زانیاریانەی لە ئامادەکردنی ئەو پەڕاوەدا بەکارهاتوون بریتین لە کتێبی قوتابی وەك سەرەکیترین سەرچاوە،کتێبی مامۆستا، کتێبی ڕاهێنان، کتێبی ڕێبەری هەڵسەنگاندن، هەروەها کۆی پرسیارەکانی وزاری لەدووای ساڵی ٢٠١٠ تاکوو ئێستا لەگەڵ کۆمەڵێك پرسیاری ئەو وڵاتانەی کە هەمان پەرتوك بەکار دەهێنن، لەپاڵ هەموو پرسیار و بیرۆکەکانی خۆم...

خۆشەویستان... ئەوە بزانە کە نە ئەم پەڕاوە و نە هیچ جۆرە پەڕاوێکی تر نابنە شوێنگرەوەی پەرتوکەکەت، بۆیە ئامۆژگاریت دەکەم سەرەتا پشت بە پەرتوکەکەت ببەستی پاشان سوود لەم پەڕاوە وەربگری...

دۆستان... دووامەمین شت دەتوانم پێتان بڵێم زۆرێك لەو فێرخوازانەی پێش ئێوە کە بە شێوازی تر ئەم پەڕاوەیان سوود لێوەرگرتووە، توانیویانە نمرەی بەرز بەدەست بێنن، بۆیە ئومێدەکەم تۆش یەکێك بی لەوان...

لەکۆتایدا...هیواخوازم توانیبێتم خزمەتێك بە بوارەکەی خۆم و ئێوەی خۆشەویست بکەم، لە هەمان کاتیشدا داوای لێبوردن لە هەموو لایەك دەکەم کە لە هەڵەو کەم و کوڕیەکانمان ببورن و ئاگادارمان بکەنەوە تا بتوانین بەردەوام برەو بە زانستەکەمان بدەین، چونکە هیچ کارێك بەدەر نیە لە کەم و کوڕی و هیچ مرۆڤێکیش نیە هەڵەو بەسەرچونی بەسەردا تێنەپەڕێت...

م.کرمانج احمد علی

ئامادەیی شەهید حسن أغای نمونەیی – ڕواندز

ئامادەیی بناری هەندرێنی زانستی کوران – سۆران

٦ ی ئایاری ٢٠١٧

KrmanjAhmmad

Call: 07824644378

فێرخوازی هێژا

ئەو چاپەی لەبەردەستی تۆدایە، کۆپیکراوە، بۆیە هەندێك لە پرسیارە نوسینەکی و هەڵبژاردنەکانی وەڵامە ڕاستەکەیان دەستنیشان نەکراوە، تکایە ئەگەر دەتەوێت چاپی اصلی و تەواوو پەیدابکەیت (بە تاك و بەکۆ) پەیوەندی بکە بەم ناونیشانانەی خوارەوە

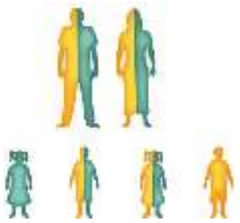
نوسینگەی چرا | سۆران نزیك کۆگای هەنار

Call: 07704644378

KrmanjAhmmad ChraNet

بەندی حەوتەم : بنەماکانی بۆماوەزانی

کەرتی ٧-١ : کارەکانی مەندڵ



- **بۆماوەزانی Genetics**: لقێکی زیندەزانیە، لە گواستنەوەی سیفەتەکان لە باوانەوە بۆ وەچەکان دەکۆڵێتەوە.

گریگۆر مەندڵ

گریگۆر مەندڵ (1822 – 1884) یەکەم کەس بوو کە بنەماکانی زانستی بۆماوەی داهێنا، دوای ئەوەی بۆ یەکەم جار هەڵسا بە ئەنجامدانی چەند تاقیکردنەوەیەك لەسەر رووەکی **پۆلکەی باخچە Pisum sativum**، ئەمەش دوای ئەوەی لە ساڵی ١٨٥١ لە زانکۆی ڤیەنا بەشی زانستەکان و بیرکاری دەستی بە خوێندن کرد و توانی لەرێگەی ئەنجامدانی کۆمەڵێك مەشقی ئامارزانی زانیاری نوێ پەیدا بکات، کە سوودی زۆری لێوەرگرت بۆ لێکۆڵینەوە لە بوارەکانی بۆماوەیدا.

- **بۆماوە Heredity**: گواستنەوەی سیفەتەکانە لە باوانەوە بۆ وەچەکان.

مەندڵ و پۆلکەی باخچە

مەندڵ دوای لێکۆڵینەوە لەسەر رووەکی پۆلکەی باخچە، توانی حەوت سیفەت لەو رووەکە دیاریبکات، کە هەر سیفەتێك دوو ڕوخساری هاودژی هەبوو. ئەوانیش بریتیی بوون لەمانەی خوارەوە:

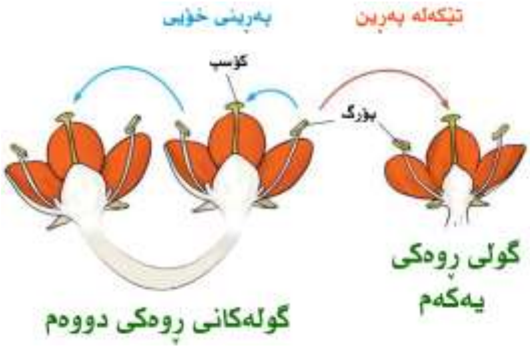
سیفەت	ڕوخسار
درێژی قەد (T)	قەد درێژ ، قەد کورت
ڕەنگی گوڵ (P)	گوڵ ئەرخەوانی ، گوڵ سپی
شوێنی گوڵ (A)	گوڵ تەوەرەیی ، گوڵ لوتکەیی
ڕەنگی تۆو (Y)	تۆو زەرد ، تۆو سەوز
شێوەی تۆ (R)	تۆو لوس ، تۆو چرچ
ڕەنگی کەلوو (G)	کەلوو سەوز ، کەلوو زەرد
شێوەی کەلوو(I)	کەلووهەڵئاوساو ، کەلوو کەمەرەیەکهاتوو

- **ڕوخسار Trait**: شێوەیەکی گۆڕاوە لە شێوەکانی سیفەت کە بە بۆهێڵ(بۆماوە) دیاریدەکرێت، بۆنمونە: سیفەتی درێژی قەد لەرووەکی پۆلکە دوو ڕوخساری هەیە کە بریتین لە قەد درێژی و قەد کورتی.

ڕێگەکانی مەندڵ بۆ پەڕینی ڕووەکی پۆلکە

مەندڵ توانی سەرنجی گواستنەوەی ڕوخسارەکان بدات لە وەچەیەکەوە بۆ وەچەیەکی تر، ئەویش بەهۆی دەستبەسەرداگرتنی چۆنیەتی ڕوودانی پەڕین لە ڕووەکی پۆلکەدا.

- **پەڕین Pollination**: کرداری گواستنەوەی دەنکە هەڵاڵەیە لە پۆرگ(بەشی نێرەکی گوڵ) بۆ کۆسپ(بەشی مێیەکی گوڵ). دوو جۆری هەیە:



١- **پەڕینی خۆیی Self-pollination**: کرداری گواستنەوەی دەنکە هەڵاڵەیە لە پۆرگی گوڵێك بۆ کۆسپی هەمان گوڵ، یان گوڵێکی تری هەمان ڕووەك.

٢- **تێکەڵە پەڕین Cross-pollination**: کرداری گواستنەوەی دەنکە هەڵاڵەیە لە پۆرگی گوڵی ڕووەکێك بۆ کۆسپی گوڵی ڕووەکێکی تری هەمان جۆر.

▪ **مەندڵ توانی تێکەڵە پەڕین ئەنجامبدات لەڕێگەی ڕێگریکردن لە ڕوودانی پەڕینی خۆیی**، ئەویش بە لابردنی پۆرگی گوڵی ڕووەکێکی دیاریکراو و کۆسپی گوڵێکی تری ڕووەکێکی دیاریکراو، پاشان هەڵسا بە گواستنەوەی دەنکە هەڵاڵە لە پۆرگی گوڵی ڕووەکێکی ترەوە بۆ ئەو گوڵەی کە پۆرگی لابراوە. بەمەش توانی ڕووەکە باوانە ڕوخسار دیاریکراوەکان هەڵبژێرێت.

تاقیکردنەوەکانی مەندڵ

مەندڵ لە تاقیکردنەوەکانیدا سەرەتا هەڵسا بە لێکۆڵینەوە لە هەر سیفەتێك بەتەنها لەگەڵ ڕوخسارە هاودژەکەیدا، ئەویش لەڕێگەی چاندنی ڕووەکی پۆلکەی ڕوخسار تیرە یەکرەگ.

- **ڕووەکی تیرە یەکرەگ True-breeding**: ئەو ڕووەکەیە کە هەمیشە لەکاتی پەڕینی خۆیدا ئەو وەچەیەی پەیدایی دەکات هەمان ڕوخساری خۆی هەیە، **بۆنمونە**: لەکاتی لێکدانی ڕووەکێکی پۆلکەی ڕوخسار تۆو زەردی یەکرەگ لەگەڵ ڕووەکێکی تری پۆلکەی ڕوخسار تۆو زەردی یەکرەگ بە پەڕینی خۆیی، تاکە پەیدابووەکانیش بەهەمان شێوە هەموویان پۆلکەی ڕوخسار تۆو زەردی یەکرەگ دەردەچن.

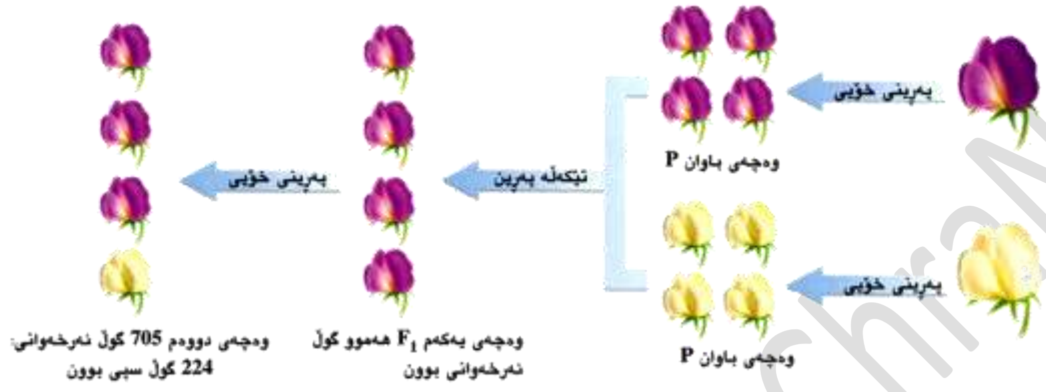
هەنگاوە سەرەکیەکانی تاقیکردنەوەی مەندڵ

١- لە سەرەتادا مەندڵ هەڵسا بە چاندنی ڕووەکی پۆلکەی تیرە یەکرەگ، پاشان بۆ چەند وەچەیەك پەڕینی خۆی لەنێوان ئەنجامدان، تا ئەوەی هەموو ئەو تاکانەی دەستی کەوتن تیرە یەکرەگ بوون بۆ هەر ڕوخسارێك، **ناوینان وەچەی باوان P generation**.

٢- دواتر هەڵسا بە ئەنجامدانی تێکەڵە پەڕین لەنێوان هەردوو ڕوخساری تیرە یەکرەگی هەر سیفەتێك، پاشان

ئەو تۆوانەی دەستی کەوتن چاندی تا ئەوەی پێگەیشتن، ئەو تاکانەی کە دەستی کەوتن **ناوینان وەچەی یەکەم F1 generation**.

٣- **پاشان تاکەکانی وەچەی یەکەمی جێهێشتن بۆ ئەوەی پەرینی خۆی لەنێوانیان رووبدات، دواتر تۆوەکانی چاندن تا ئەوەی پێگەیشتن، ئەو تاکانەی ئەوجارە دەستی کەوتن ناوینان وەچەی دووەم F2 generation.**



ئەنجامی تاقیکردنەوەکانی مەندڵ و بەرەنجامەکانی

مەندڵ ئەو تاقیکردنەوەی پێشووی ئەنجامدا لەسەر هەر حەوت سیفەتەکەی ڕووەکی پۆلکە. بۆ نمونە لە یەکێك لە تاقیکردنەوەکانی ڕووەکی تیرە یەکرەگی پۆلکەی گوڵ ئەرخەوانی پەڕاند لە ڕووەکێکی تری پۆلکەی تیرە یەکرەگی گوڵ سپی، بینی تاکە پەیدابووەکانی وەچەی یەکەم F1 هەموویان گوڵ ئەرخەوانی بوون. پاشان تاکە پەیدابووەکانی وەچەی یەکەمی وازلێهێنا بۆ پەرینی خۆی، بینی تاکە پەیدابووەکانی وەچەی دووەم F2 بەرێژەی ٣\٤ گوڵ ئەرخەوانی و ١\٤ گوڵ سپی بوون. لە ئەنجامدا گریمانەیەکی دانا کە دەڵێت لەناو ڕووەکی پۆلکە هۆکاری کۆنترۆڵکردنی سیفەتەکان هەن پێیان دەگوترێت **هۆکارەکان**.

- **هۆکارەکان Factors**: هۆکاری کۆنترۆڵکردن و دەستبەسەرداگرتنی سیفەتەکانن، بۆماوەین و لە هەر ڕوخسارێك ژمارەیان دوو دانەیە.

ڕوخساری زاڵ و ڕوخساری بەزیوو

مەندڵ لە تاقیکردنەوەکانیدا تێبینی کرد کە هەندێك ڕوخسار هەندێك جار وون دەبن و دەرناکەون، بەڵام دواتر دووبارە پەیدا دەبنەوە، بۆ لێکدانەوەی ئەمە گریمانەیەکی تری دانا کە دەڵێت **هەر ڕوخسارێك دوو هۆکاری** هەیە:

١- **هۆکاری زاڵ Dominate**: ئەو هۆکارەیە کە لەکاتی هەبوونی لەڕوخسارەبابەتێکدا، ڕێگری لە دەرکەوتنی هۆکارە هاودژەکەی(کە بەزیووە) دەکات و دایدەپۆشێت.

٢- **هۆکاری بەزیوو Recessive**: ئەو هۆکارەیە کە لەکاتی نەبوونی هۆکارە هاودژەکەی(کە زاڵە) لەڕوخسارەبابەتێکدا، دەردەکەوێت.

- **ڕوخساری زاڵ: ئەو ڕوخسارەیە کە لەلایەن هۆکاری زاڵ کۆنترۆڵ دەکرێت، بەڵام ڕوخساری بەزیوو: ئەو ڕوخسارەیە کە لەلایەن هۆکاری بەزیوو کۆنترۆڵ دەکرێت**

سیفەتەکان	(ڕوخسارەکان)	(ڕوخساری زاڵ)			
سیفەت	باوان	وەچەی یەکەم F_1	وەچەی دووەم F_2	ڕێژەی ڕاستەقینە	ڕێژەی چاوەڕوانکراو
شوێنی گوڵ	ئەوەرەیی × لوتکەیی	ئەوەرەیی	651 ئەوەرەیی 207 لوتکەیی	1:3.14	1:3
درێژی قەد	درێژ × کورت	درێژ	787 درێژ 277 کورت	1:2.84	1:3
شێوەی کەلوو	هەڵئاوساو × کەمەرەیەکهاتوو	هەڵئاوساو	882 هەڵئاوساو 299 کەمەرەیەکهاتوو	1:2.95	1:3
ڕەنگی کەلوو	سەوز × زەرد	سەوز	428 سەوز 152 زەرد	1:2.82	1:3
ڕووی تۆو	لووس × چرچ	لووس	5,474 لووس 1,850 چرچ	1:2.96	1:3
ڕەنگی تۆو	زەرد × سەوز	زەرد	6,022 زەرد 2,001 سەوز	1:3.01	1:3
ڕەنگی تۆو	زەرد × سەوز	زەرد	6,022 زەرد 2,001 سەوز	1:3.01	1:3
ڕەنگی گوڵ	ئەرخەوانی × سپی	ئەرخەوانی	705 ئەرخەوانی 224 سپی	1:3.15	1:3

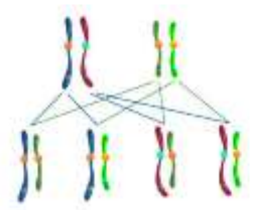
یاسای جیابوونەوە

مەندڵ لە دەرەنجامی تاقیکردنەوەکانیدا دوو یاسای دانا، کە بریتین لە یاسای جیابوونەوە و یاسای دابەشکردنی سەربەخۆ.

- **یاسای جیابوونەوە Law of segregation**: جووتە هۆکارەکانی بۆماوە لێک جیادەبنەوە لەکاتی دروستبوونی گەمیتەکان.

- **یاسای جیابوونەوە یاسای یەکەمی مەندڵە**، بەگوێرەی ئەو یاسایە دوو هۆکارە بۆماوەییەکانی هەر سیفەتێک لەکاتی دروستبوونی سیفەتەکان بە کەمەدابەشبوون لەیەکتر جیادەبنەوە، بەمەش هەرگەمیتێک بۆ هەر سیفەتێک تەنها یەك هۆکاری تێدایە، بۆ ئەوەی دووای ئەوەی لەکاتی پیتێن گەمیتەکان یەکیانگرت، هۆکارەکان ببنەوە بە دوو دانە.

یاسای دابەشکردنی سەربەخۆ



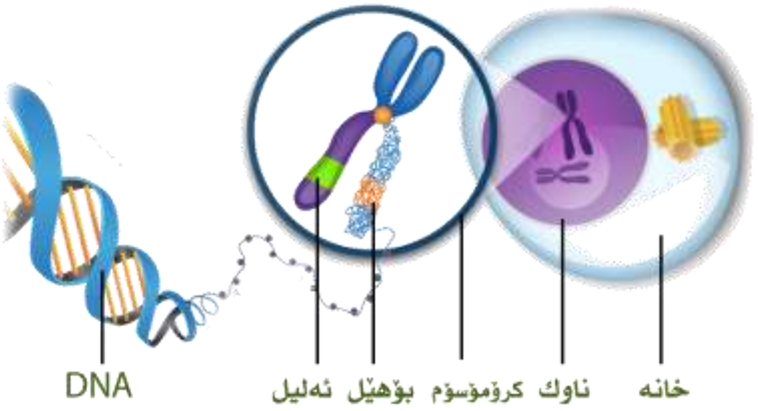
- **یاسای دابەشکردنی سەربەخۆ Law of independent**: جووتە هۆکارەکانی بۆماوە بەشێوەی سەربەخۆ لێك جیادەبنەوە لەکاتی دروستبوونی گەمیتەکان.

- **یاسای دابەشکردنی سەربەخۆ یاسای دووەمی مەندڵە**، بەگوێرەی ئەو یاسایە دوو هۆکارە بۆماوەییەکانی هەر سیفەتێك لەکاتی دروستبوونی سیفەتەکان بە کەمەدابەشبوون جیادەبنەوە لە دوو هۆکاری سیفەتەکەی تر بێ ئەوەی پەیوەندیان بە یەکەوە هەبێت. چونکە لەکاتی کەمەدابەشبووندا جووت کرۆمۆسۆمە لێکچووەکان بەشێوەی هەڕەمەکی لەیەکتر جیادەبنەوە.

لێکدانەوەی ئەنجامەکانی مەندڵ لەژێر ڕۆشنایی بۆماوەزانی گەردییەوە

زۆربەی ئەو زانیارایانەی مەندڵ پێشکەشی کردن یەکدەگرنەوە لەگەڵ بۆماوەزانی گەردی.

- **بۆماوەزانی گەردی Molecular genetics**: زانستێکە لە پێکهاتەو شێوەی کرۆمۆسۆمەکان و بۆهێلەکان دەکۆڵێتەوە.
- **کرۆمۆسۆم Chromosome**: پێکهاتەی شێوە دەزولەیین، لە DNA پێکهاتوون.
- **بۆهێل Gene**: پارچەی بچوکن لە DNAی کرۆمۆسۆم، کە کۆنترۆڵی سیفەتە بۆماوەیەکان دەکەن. (بە واتایەکی تر: شوێنی ئەلیلەکانن لەسەر کرۆمۆسۆم).
- **ئەلیل Allel**: دوو شێوە چاوەڕوانکراوە جێگیراوەکەی بۆهێلن لەسەر کرۆمۆسۆم.



- **لەبەر ئەوەی کرۆمۆسۆمەکان بەشێوەی جووتن، بۆیە بۆهێل و ئەلیلەکانیش بەشێوەی جووت هەن**، کە هەر یەکێکیان لە یەکێك لە باوان دەستدەکەوێت.
- **ئەلیلەکان هەمان مانای هۆکارەکان دەدەبەخشن**. کەواتە هەر سیفەتێك بە دوو ئەلیل دەستنیشان دەکرێت.

– ئەلیلی زاڵ = هۆکاری زاڵ : بە پیتی گەورەی E هێما دەکرێت.

– ئەلیلی بەزیو = هۆکاری بەزیو: بە پیتی بچوکی E هێمادەکرێت.

بۆنمونە: ئەلیلی زاڵ بۆ ڕوخساری ڕەنگی گوڵی ئەرخەوانی بە پیتی A هێما دەکرێت، بەڵام ئەلیلی بەزیوو بۆ ڕوخساری ڕەنگی گوڵی سپی بە پیتی a هێما دەکرێت.

پ/ چۆن سەرنج و بەرەنجامەکانی مەندڵ جیاواز دەبوون ئەگەر زۆر لەو سیفەتانەی کە لێکۆڵینەوەی لەسەرکردن بکەوتنایە ژێر دەسەڵاتی بۆهێلە لێك نزیکەکانی سەر هەمان کرۆمۆسۆم؟

لەوانەیە نەیتوانیبایە یاسای دابەشکردنی سەربەخۆ بدۆزێتەوە.

پ/مەندڵ پێشبینی ئەوەی کرد، کە دەشێت ڕوخسارەکان لە وەچەیەکەوە ونبن و دوواتر لە وەچەیەکی تردا دەربکەونەوە، لەڕێگەی:

أ– یاسای دابەشکردنی سەربەخۆ ب– یاسای جیابوونەوە ج– یاسای بۆماوە بابەت د– یاسای ڕوخسارە بابەت

پ/ کاتێك مەندڵ لێکدانی لەنێوان ڕووەکەکانی پۆلکەدا کرد، لە دوو سیفەتی ڕەنگی گوڵ و درێژی قەد، جیاوازبوون:

أ– ئەم تاقیکردنەوە مەندڵی بەرەو یاسای جیابوونەوە برد

ب– دۆزیەوە کە بۆمانەوەی سیفەتێك کاریگەری لە بۆمانەوەی سیفەتێکی دیکەدا نیە

ج– دۆزیەوە کە بۆمانەوەی سیفەتێك کاریگەری لە بۆمانەوەی سیفەتێکی دیکەدا هەیە

د– وا دانرا کە ئەو تاقیکردنەوانە سەرکەوتوو نەبوون، بۆیە گرنگی بە کارەکانی نەدرا

پ/ لە تاقیکردنەوەکانیدا، مەندڵ وەچەی یەکەمی بەرهەمهێنا لە:

أ– تێکەڵە پەرینی نێولن باوان و وەچەی دووەم ب– پەرینی خۆیی نێوان باوان

ج– لێکدانی نێوان تاکەکانی وەچەی باوان د– لێکدانی نێوان نەوەکانی وەچەی باوان

پ/ کام لەمانەی خوارەوە گەمیتێکی ئاسایی دەنوێنێت

أ– GgRr ب– GRr ج– Gr د– GgR

کەرتی ٧-٢ : لێکدانە بۆماوەییەکان

بۆ پێشبینیکردنی ئەنجامە چاوەڕوانکراوەکانی جووتبوونە بۆماوەییەکان، زانایان پشت بە کارەکانی مەندڵ دەبەستن، کە لە داهاتوودا دەخرێنە ڕوو.

بۆماوە بابەت و ڕوخسارە بابەت

- **بۆماوەبابەت Genotype**: بریتیە لە پێکهاتەی بۆماوەیی زیندەوەرێکی دیاریکراو، کە لە دوو ئەلیل پێکهاتووە و هەر ئەلیلێکیش لە یەکێك لە باوانەوە دەستکەوتووە.

بۆماوە بابەتی زیندەوەران دوو جۆری هەیە:

١- **بۆماوەبابەتی یەکڕەگ Homozygous**: ئەو بۆماوەبابەتەیە کە هەردوو ئەلیلەکانی سیفەتێکی دیاریکراو وەکوو یەکن (واتا: هەردووکیان زاڵ یان هەردووکیان بەزیوو)، کە لە ئەنجامی لێکدانی دوو باوانی وەکوو یەك لە سیفەت، پەیدا دەبن. بۆنموونە: زیندەوەری گوڵ ئەرخەوانی یەکڕەگ = PP ، یان زیندەوەری گوڵ سپی یەکڕەگ = pp.

٢- **بۆماوەبابەتی دووڕەگ Heterozygous**: ئەو بۆماوەبابەتەیە کە هەردوو ئەلیلەکانی سیفەتێکی دیاریکراو لەیەکتری جیاوازن (واتا: یەکیان زاڵ و یەکیان بەزیوو)، ، کە لە ئەنجامی لێکدانی دوو باوانی جیاواز لە سیفەت، پەیدا دەبن. بۆنموونە: زیندەوەری گوڵ ئەرخەوانی دووڕەگ = Pp.

- لەبەر ئەوەی بۆماوە بابەت لە دوو ئەلیل پێکهاتووە، ئەلیلەکانیش بە پیتی E هێمادەکرێن، کەواتە بۆماوەبابەتی هەر زیندەوەرێك بە دوو پیتی E دیاریدەکرێت، **بۆ نموونە**: بۆماوەبابەتی گوڵ ئەرخەوانی بریتیە لە (PP) بەڵام بۆماوەبابەتی گوڵ سپی دەکات (pp).

- **ڕوخسارە بابەت Phenotype**: بریتیە لە ڕوخساری دەرەوەی زیندەوەرێکی دیاریکراو، کە لەژێر کاریگەری بۆماوە بابەت و هەندێك هۆکاری ژینگەیی بەدیاردەکەوێت.

- لەبەر ئەوەی ڕوخسارەبابەت لەژێر کاریگەری بۆماوە بابەت دەردەکەوێت، کەواتە بۆماوە بابەتی (PP) = ڕوخسارە بابەتی گوڵ ئەرخەوانی. بەڵام بۆماوەبابەتی (pp) = ڕوخسارە بابەتی گوڵ سپی.
- ڕوخسارە بابەت هەمیشە بۆماوە بابەت نانوێنێت. چونکە لەوانەیە ڕوخسارە بابەتێکی دیاریکراو بۆماوە بابەتەکەی زاڵی یەکڕەگ یان دووڕەگ بێت، هەروەها جگە لە بۆماوەبابەتیش، هۆکارە ژینگەییەکانیش کار لە ڕوخسارە بابەت دەکەن.

- **ڕوخسارە بابەتی زاڵ، دووباری هەیە:** یەکەم: زاڵی یەکڕەگ (وەك: گوڵ ئەرخەوانی یەکڕەگ = PP) ، دووەم: زاڵی دووڕەگ (وەك: گوڵ ئەرخەوانی دووڕەگ = Pp).
- **ڕوخسارە بابەتی بەزیوو، تەنها یەك باری هەیە:** هەمیشە یەکڕەگە (وەك: گوڵ سپی = pp).

ئەگەرەکان

- **ئەگەرەکان Probability:** ئەگەری دەرکەوتنی ڕوداوێکی دیاریکراوە بەشێوەیەکی خەمڵێنراو، دەتوانرێت بەشێوەی ڕێژەی سەدی یان ژمارەیی یاخود کەرتی دەربڕدرێت.

ئەگەر = ژمارەی جارەکان کە لەوانەیە کەوتنەوەی ڕووداوی تیادا دووبارە ببێتەوە / کۆی ژمارەی ئەو جارانەی کە ڕووداوەکەی تیادا ڕوودەدات

- **نمونە:** مەندڵ یەکێك لە تاقیکردنەوەکانی کە لەسەر ڕەنگی تۆوی ڕوەکی پۆلکەی باخچە ئەنجامیدا بۆی دەرکەوت کە لە تاکە پەیدابووەکانی وەچەی دووەم F_2، (٦.٠٢٢) جار سیفەتی ڕەنگی زەردی زاڵ و (٢.٠٠١) جار سیفەتی ڕەنگی سەوزی بەزیو پەیدابوو. ئەوەشیان لە سەرجەمی پەیدابوونی هەموو تۆوەکان کە (٨.٠٢٣) جار بوو.

کەواتە: بەگوێرەی یاسای ئەگەرەکان=

ئەگەری دەرکەوتنی تۆو زەردی زاڵ = ٨.٠٢٣ / ٦.٠٢٢ = ٠.٧٥

– : بە ڕێژەی سەدی= ٧٥٪ ، بەشێوەی ڕێژەیی = ٣:٤ ، بەشێوەی کەرتی = ٣/٤

ئەگەری دەرکەوتنی تۆو سەوزی بەزیو = ٨.٠٢٣ / ٢.٠٠١ = ٠.٢٥

– : بە ڕێژەی دەیی= ٠.٢٥ ، بەشێوەی ڕێژەیی = ٣:١ ، بەشێوەی کەرتی = ١/٤

پێشبینی ئەنجامی لێکدانی تاکە دووڕەگبوون

- **تاکە دووڕەگبوون Monohybrid cross:** لێکدانی دوو تاکی جیاوازە لە سیفەتێکی بۆماوەیی دیاریکراودا.
- لە تاکە دووڕەگبووندا بەدواداچوون بۆ تەنها یەك سیفەتی بۆماوەیی دەکرێت
- بۆ نمونە: لێکدانی دوو ڕوەکی پۆلکە لە سیفەتی ڕەنگی گوڵ یان شوێنی گوڵ یان ڕەنگی تۆو ، ...هتد.

- **خشتەی پۆنیت Punnett square:** ئامرازێکی هێلکاریە بەکاردەهێنرێت بۆ پێشبینیکردنی ئەگەری بەرهەمهێنانی ڕوخسارەبابەت و بۆماوە بابەتی چاوەڕوانکراو لەکاتی لێکدانی تاکەکاندا.

♀ ╲ ♂		

نمونەی یەکەم: یەکڕەگ X یەکڕەگ

KrmanjAhmmad | ChraNet

ڕووەکێکی پۆلکەی گوڵ ئەرخەوانی یەك رەگ PP لێکدانی پێکرا لەگەڵ ڕووەکێکی دیکەی پۆلکەی گوڵ سپی pp . دووای ئەوەی وەچەکان پەیدابوون بینرا کە هەموویان گوڵ ئەرخەوانی بوون. بۆماوە بابەت و ڕوخسارە بابەت و ڕێژەی چاوەڕوانکراوی ئەو تاکانە دیاریبکە کە پەیدابوون. ئەگەر بزانی گوڵ ئەرخەوانی بە سیفەتێکی زاڵ و گوڵ سپی بە سیفەتێکی بەزیوە دادەنرێت.

گوڵ ئەرخەوانی X گوڵ سپی

(یەك ڕەگ) (یەك ڕەگ)

PP pp

گوڵ ئەرخەوانی(PP)

♂ \ ♀	P	P
p	Pp	Pp
p	Pp	Pp

گوڵ سپی(pp)

بۆماوەبابەت: 4 Pp

ڕوخسارە بابەت: ٤ ڕووەکی پۆلکەی گوڵ ئەرخەوانی

ڕێژەی چاوەڕوانکراو: ١٠٠٪ گوڵ ئەرخەوانی

نمونەی دووەم: یەکڕەگ X دووڕەگ

جووتبونێك کرا لەنێوان دوو بەرازی غینیدا،کە یەکێکیان مورەش و زاڵی یەك ڕەگ بوو،ئەوەی تریشیان مورەشێکی دووڕەگ بوو.تاکەکانیش کە پەیدایانکردن هەموویان مو ڕەش دەرچووبوون.بۆماوە بابەت و ڕوخسارە بابەت و ڕێژەی چاوەڕوانکراوی تاکە پەیدابووەکان بەچ شێوەیەکە ئەگەر زانیاری ئەوەت هەبێت کە مووسپی بەزیوە و موورەشیش زاڵە.

موو ڕەش X موو ڕەش

(یەك ڕەگ) (دوو ڕەگ)

BB Bb

موو ڕەش(BB)

♂ \ ♀	B	B
B	BB	BB
b	Bb	Bb

موو ڕەش(Bb)

بۆماوەبابەت: 2 BB , 2 Bb

ڕوخسارە بابەت: ٤ بەرازی غینی موو ڕەش

ڕێژەی چاوەڕوانکراو: ٤/٤ موو ڕەش

نمونەی سێیەم: دووڕەگ X دووڕەگ

جووتبونێك کرا لەنێوان دوو کەروێشکی موو ڕەشی دووڕەگ، چوار وەچەیان پەیداکرد کە یەکێکیان موو قاوەی دەرچوو.

ئەگەر زانیت موورەشB زاڵە بەسەر موو قاوەیدا b ، ئەوا بۆماوە بابەت و ڕوخسارە بابەتی وەچەکان چۆنە؟ دیاریان بکە.

موو ڕەش X موو ڕەش

موو ڕەش(Bb)

Krmanj Ahmmad | ChraNet

(دوو ڕەگ) (دوو ڕەگ)

Bb Bb

♀ \ ♂	B	b
B	BB	Bb
b	Bb	bb

موو ڕەش(Bb)

بۆماوەبابەت: 1 BB , 2 Bb , 1 bb

ڕوخسارە بابەت: ٣ بەرازی موو ڕەش ، ١ بەرازی موو قاوەیی

ڕێژەی چاوەڕوانکراو: ٧٥٪ موو ڕەش ، ٢٥٪ موو قاوەیی

نمونەی چوارەم: لێکدانی تاقیکاری

- **لێکدانی تاقیکاری Testcross**: لێکدانێکە ئەنجامدەدرێت لەنێوان تاکێکی زاڵی ڕەگ نەزانراو لەگەڵ تاکێکی تری بەزیو(کە هەمیشە یەکرەگە)، بە مەبەستی دۆزینەوەی ڕەگی نەزانراوی تاکە زاڵەکە.

- ئەگەر لە پرسیاردا داوای دۆزینەوەی ڕەگی باوانی کردبوو(یاخوود ڕەگ نەزانراو بوو)، باسی بۆماوەبابەت و ڕووخسارە بابەتی وەچەکانیش نەکرابوو، پێویستە دوو ئەگەر تاقیبکرێتەوە.

نمونە: ڕێژەی بۆماوە بابەت و ڕوخسارە بابەت دیاریبکە لە ئەنجامی لێکدانی کەروێشکێکی مووسپی لەگەڵ یەکێکی تری مورەشی ڕەگ نەزانراو.ئەگەر بزانی موورەش B زاڵە بەسەر موو سپی b.

ئەگەری یەکەم: ئەگەر مورەش یەکرەگبێت، واتا: BB.

مـوو ڕەش X مـوو سپی

(یەکرەگ) (یەکرەگ)

BB bb

موو ڕەش(BB)

♀ \ ♂	B	B
b	Bb	Bb
b	Bb	Bb

موو سپی(bb)

بۆماوەبابەت: 4 Bb

ڕوخسارە بابەت: هەموو تاکە پەیدابووەکان موو ڕەش دەبن.

ڕێژەی چاوەڕوانکراو: ١٠٠٪ موو ڕەش

ئەگەری دووەم: ئەگەر مورەش دووڕەگبێت، واتا: Bb.

مـوو ڕەش X مـوو سپی

(دووڕەگ) (یەکرەگ)

Bb bb

موو ڕەش(BB)

KrmanjAhmmad | ChranNet

بۆماوەبابەت: 2 Bb , 2 bb

روخسارە بابەت: نیوەی تاکە پەیدابووەکان موو ڕەش دەبن.

ڕێژەی چاوەڕوانکراو: ٥٠٪ موو ڕەش ، ٥٠٪ موو سپی

موو سپی(bb)

♀ \ ♂	B	b
b	Bb	bb
b	Bb	bb

- ئەگـەر لـە پرسـیاردا داوای دۆزینـەوەی ڕەگـی بـاوانی کردبوو(یـاخوود ڕەگ نـەزانراو بـوو)، بـەڵام بۆماوەبابـەت و ڕووخسـارە بابـەتی وەچـە پەیـدابووەکان دیـاریکرا بـوو، پێویسـتە تـەنها ئـەو ئەگـەرە بـەکاربهێنرێت کـە هـەمان ئەنجامی وەچە پەیدابووەکان دەسەلمێنێت.

نمونە: بۆماوەبابەتی ئەو ڕووەکە پۆلکە تۆو لوسە دیاریبکە کە کاتێك لێکدانی پێدەکرێت لەگەڵ ڕووەکێکی تری پۆلکەی تۆو چرچدا، هەموو تاکە پەیدابووەکان تۆ لووس دەبن. ئەگەر بزانیت تۆو لووس R زاڵە بەسەر تۆو چرچ r.

تۆو لـوس X تۆو چرچ

(ڕەگ نەزانراو) (یەکرەگ)

R? rr

تۆو لوس(R?)

تۆو چرچ(rr)

♀ \ ♂	R	?
r	Rr	Rr
r	Rr	Rr

بۆماوەبابەتی باوانی تۆو لوس: RR

بۆماوە بابەتی ڕووەکە ڕەگ نەزانراوەکە یەکرەگە، چونکە تەنها لەو بارەدا هەموو تاکە پەیدابوەکان تۆو لوس دەردەچن.

نمونەی پێنجەم: زاڵبوونی ناتەواو

- **زاڵبوونی تـەواو Complete dominance:** ئەو پەیوەندیەیە کە تیایدا ئەلیلی زاڵی ڕوخسارە بابەتێکی دیـاریکراو توانـای تـەواوو زاڵبـوونی هەیـە بەسـەر ئەلیلـە هاودژەکەیـدا، کـە بـەزیوە. نمونـە: حـەوت ڕوخسارەبابەتەکەی ڕوەکی پۆلکە.

- **واتا:** بۆنمونە کاتێك ڕووەکێکی گوڵ ئەرخەوانی دەدرێت لە گوڵ سپی، تاکە پەیدابووەکان یان هەموویان یاخود نیوەیان گوڵ ئەرخەوانی دەردەچن، چونکە ئەلیلی گوڵ ئەرخەوانی(P) توانای زاڵبوونی تەواوی هەیە بەسەر ئەلیلی گوڵ سپی(p)، بۆیە لە دووباردا ئەرخەوانی هەر دەردەکەوێت(چ یەکرەگبێت PP یاخود دووڕەگبێت Pp).

- **زاڵبوونی ناتەواو Incomplete dominance:** ئەو پەیوەندیەیە کە تیایدا هیچ ئەلیلی ڕوخسارێك توانای

KrmanjAhmmad | ChraNet

تەواوو زاڵبوونی نیە بەسەر ئەلیلەکەی تردا، تاکە پەیدابووەکانیش سیفەتی مامناوەندیان دەبێت. نمونە: ڕوخسارەبابەتی گوڵی لالە عەباس.

- **واتا:** کاتێك ڕووەکێکی لالە عەباسی گوڵ سور دەدرێت لە ڕووەکێکی لالەعەباسی گوڵ سپی، تاکە پەیدابووەکان هەموویان گوڵ پەمەیی دەردەچن، چونکە نە گوڵ سور و نە گوڵ سپی توانای تەواوو زاڵبوونی نیە بەسەر ئەوەی تردا، بۆیە تاکە پەیدابووەکان لەنێوان هەردووکیان مامناوەند دەردەچن و ڕەنگیان پەمەیی دەبێت.
- **لە کاتی لێکدانی تاکەکانی زاڵبوونی ناتەواوو،** هەروەها پێویستە هێماکان(پیتەکانی E) هەمیشە کەپیتەڵ و لەیەکتری جیاواز بن، **بۆنمونە:** لالە عەباسی گوڵ سور = RR ، لالە عەباسی گوڵ سپی = WW ، لالە عەباسی گوڵ پەمەیی = RW.

نمونە: لەئەنجامی لێکدانی ڕووەکێکی لالە عەباسی گوڵ سور لەگەڵ یەکێکی تری گوڵ سپی هەموو تاکەکانی وەچەی یەکەم F1 ڕووەکی گوڵ پەمەیی دەرچوون، پاشان ئەو تاکانەی کە پەیدابوون لەنێوان خۆیاندا پەرینیان پێکرا دەرکەوت تاکەکانی وەچەی دووەم F2 گوڵ و سور سپی و پەمەی دەرچوون. ئەمە بە پشت بەستن بە بنەماکانی بۆماوەزانی و بەکارهێنانی چوارگۆشەی پۆنیت لێکبدەرەوە.

(P) لالە عەباس گوڵ سور X لالە عەباس گوڵ سپی

(یەکرەگ) RR (یەکرەگ) WW

گوڵ سور(RR) — گوڵ سپی(WW)

♂ \ ♀	R	R
W	RW	RW
W	RW	RW

(F1) **بۆماوەبابەت:** 4 RW

ڕوخسارە بابەت: هەموو تاکە پەیدابووەکان گوڵ پەمەیی دەبن.

ڕێژەی چاوەڕوانکراو: ١٠٠٪ گوڵ پەمەیی

لالە عەباس گوڵ پەمەیی X لالە عەباس گوڵ پەمەیی

(دوورەگ) RW (دوورەگ) RW

گوڵ پەمەیی(RW) — گوڵ پەمەیی(RW)

♂ \ ♀	R	W
R	RR	RW
W	RW	WW

(F2) **بۆماوەبابەت:** 1RR , 2RW , 1WW

ڕوخسارە بابەت: ١گوڵ سور، ١ گوڵ پەمەیی، ٢ گوڵ سپی.

ڕێژەی چاوەڕوانکراو: ١ : ٢ : ١

نمونەی شەشەم: هاوزاڵبوون

KrmanjAhmmad | ChraNet

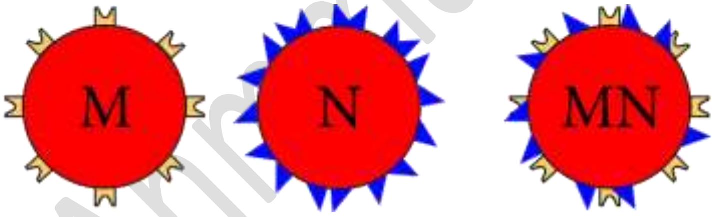
- **هاوزاڵبوون Codominance**: ئەو پەیوەندیەیە کە تیایدا هیچ کام لە ئەلیلەکان بە زاڵ و بەزیوو دانانرێن، هیچ جۆرە تێکەڵبوونەوەیەکی بۆماوەیش لەنێوان ڕوخسارە بابەتەکاندا ڕوونادات. نمونە: گرووپی خوێن بەگوێرەی سیستەمی MN.

- **بەگوێرەی سیستەمی MN** خوێنی مرۆڤ دابەش دەکرێت بەسەر سێ کۆمەڵە: کۆمەڵەی خوێنی N، کۆمەڵەی خوێنی M، کۆمەڵەی خوێنی MN.

- هەسێ کۆمەڵەکە هۆکاری دروستبوونیان بوونی دووجۆر دژە پەیداکەرە لەسەر خڕۆکە سورەکانی خوێن، کە ناسراون بە دژە پەیداکەری M، دژە پەیداکەری N.

- پەیوەندی نێوان ئەلیلەکانی بەرپرس لە دژە پەیداکەری M و دژە پەیداکەری N هاوزاڵبوونە، هیچ کامیان توانای زاڵبوونی نیە بەسەر ئەوەی تردا، بۆیە بەیەکەوە دەردەکەون.

- ئەو کەسانەی تەنها دژە پەیداکەری M یان هەیە، کۆمەڵەی خوێنیان= M، بۆماوە بابەتەکەیان هێما دەکرێت بە $L^M L^M$. ئەو کەسانەی تەنها دژە پەیداکەری N یان هەیە، کۆمەڵەی خوێنیان= N، بۆماوە بابەتەکەیان هێما دەکرێت بە $L^N L^N$، بەڵام ئەو کەسانەی کە هەردوو جۆر دژە پەیداکەری M و N یان هەیە کۆمەڵەی خوێنیان= MN، بۆماوە بابەتەکەیان هێما دەکرێت بە $L^M L^N$.



نمونە: ئەگەر پیاوێك کۆمەڵەی خوێنی M بێت و هاوسەرەکەی کۆمەڵەی خوێنی N بێت، ئایە کۆمەڵەی خوێنی منداڵەکانیان بە چ شێوەیەك دەبێت؟

پیاوی کۆمەڵە خوێنی M × ژنی کۆمەڵە خوێنی N

(یەکرەگ) $L^M L^M$ — (یەکرەگ) $L^N L^N$

پیاوی کۆمەڵە خوێنی M ($L^M L^M$)

تۆو چرچ ($L^N L^N$)

♀ \ ♂	L^M	L^M
L^N	$L^M L^N$	$L^M L^N$
L^N	$L^M L^N$	$L^M L^N$

بۆماوەبابەتی منداڵەکان: 4 $L^M L^N$

ڕوخسارە بابەت: ٤ منداڵی کۆمەڵە خوێنی MN.

ڕێژەی چاوەڕوانکراو: ١٠٠٪ کۆمەڵەی خوێنی MN.

ئەنجامی لێکدانی جووتە دووڕەگبوون

KrmanjAhmmad | ChraNet

- **جووتە دووڕەگبوون Dihybrid cross**: لێکدانی دوو تاکی جیاوازە لە دوو جووت سیفەتی بۆماوەیی هاودژدا.
  - جووتە دووڕەگبوون ئاڵۆزترە لە تاکە دووڕەگبوون، تیایدا بەدواداچوون بۆ دوو سیفەتی بۆماوەیی دەکرێت.
  - بۆ نمونە: لێکدانی ڕووەکێکی پۆلکەی گوڵ ئەرخەوانی و قەد درێژ لە ڕووەکێکی تری پۆلکەی گوڵ سپی و قەد کورت.

یەکڕەگ X یەکڕەگ

پەرینێك ئەنجامدرا لەنێوان دوو ڕوەکی پۆلکەی یەکرەگ یەکیان تۆ لوس و رەنگ زەرد ئەویتریان تۆ چرچ و ڕەنگ سەوز. بۆماوە بابەت و روخسارە بابەت و ڕێژەی چاوەروانکارو دیاریبکە بە بەکارهێنانی ئەو زانیاریانەی خوارەوە

تۆ لوس : R   تۆ چرچ : r   تۆ زەرد : Y   تۆ سەوز: y

(I) تۆو لوس X ڕەنگ زەرد
(یەك ڕەگ) (یەك ڕەگ)
RR YY

ئەنجامی پەیدابوو: RY ، RY ، RY ، RY ←

تۆو لوس (RR)

ڕەنگ زەرد(YY)

♀ \ ♂	R	R
Y	RY	RY
Y	RY	RY

(II) تۆو چرچ X ڕەنگ سەوز
(یەك ڕەگ) (یەك ڕەگ)
rr yy

ئەنجامی پەیدابوو: ry ، ry ، ry ، ry ←

تۆو چرچ(rr)

ڕەنگ سەوز(yy)

♀ \ ♂	r	r
y	ry	ry
y	ry	ry

(III) لێکدانی تاکە پەیدابووەکانی ئەنجامی (I) و (II).

(بۆ لاپەڕەی دوواتر) ←

تۆو لوس و ڕەنگ زەرد (RRYY)

KrmanjAhmmad | ChraNet

تۆو لوس و ڕەنگ زەرد (RRYY)

♂ / ♀	RY	RY	RY	RY
ry	RrYy	RrYy	RrYy	RrYy
ry	RrYy	RrYy	RrYy	RrYy
ry	RrYy	RrYy	RrYy	RrYy
ry	RrYy	RrYy	RrYy	RrYy

بۆماوەبابەت: 16 RrYy

ڕوخسارە بابەت: ١٦ تاكی تۆو لووس و ڕەنگ زەرد، (دووڕەگ بۆ هەردوو سیفەت).

ڕێژەی چاوەڕوانكراو: ١٠٠٪ تۆو لوس و ڕەنگ زەرد.

دووڕەگ X دووڕەگ

لێكدانێك لەنێوان دوو ڕووەكی پۆلكەی دورەگی تۆ لوس و ڕەنگ زەرد كرا. بۆماوە بابەت و ڕوخسارە بابەتی پێشنیاركراوی وەچە پەیدابووەكان چۆن دەبێت ئەگەر بزانی تۆ لوس R زالە بەسەر تۆ چرچ r وە تۆ زەرد Y زالە بەسەر تۆ سەوز y.

(I) تۆو لوس X ڕەنگ زەرد

(دوو ڕەگ) (دوو ڕەگ)

Rr Yy

ئەنجامی پەیدابوو: RY , rY , Ry , ry ←

تۆو لوس (Rr)

ڕەنگ زەرد (Yy)

♂ / ♀	R	r
Y	RY	rY
y	Ry	ry

(II) تۆو لوس X ڕەنگ زەرد

(دوو ڕەگ) (دوو ڕەگ)

Rr Yy

ئەنجامی پەیدابوو: RY , rY , Ry , ry ←

تۆو لوس (Rr)

ڕەنگ زەرد (Yy)

♂ / ♀	R	r
Y	RY	rY
y	Ry	ry

(III) لێکدانی تاکە پەیدابووەکانی ئەنجامی (I) و (II).

تۆو لوس و ڕەنگ زەرد (RrYy)

تۆو لوس و ڕەنگ زەرد (RrYy)

♀ \ ♂	RY	Ry	rY	ry
RY	RRYY	RRYy	RrYY	RrYy
Ry	RRYy	RRyy	RrYy	Rryy
rY	RrYY	RrYy	rrYY	rrYy
ry	RrYy	Rryy	rrYy	rryy

بۆماوەبابەت: 1RRYY, 2RRYy, 5RrYy, 1RrYY, 1RRyy, 2Rryy, 1rrYY, 2rrYy, 1rryy

ڕوخسارە بابەت: ٩/١٦ تۆو لوس و زەرد ، ٣/١٦ تۆو لوس و سەوز ، ٣/١٦ تۆو چرچ و زەرد ، ١/١٦ تۆو چرچ و سەوز

ڕێژەی چاوەڕوانکراو: ٩ : ٣ : ٣ : ١

نمونە A: ئەگەر بەرازێکی نێرەی مورەش و پێست نەرمی غینی، یەکرەگ لە سیفەتی ڕەنگی موو و دوورەگ لە سیفەتی شێوەی پێست پەڕێنرا لە مێ یەیەکی مووسپی پێست زبری یەکرەگ. ئایە بۆماوەبابەت و ڕوخسارەبابەتی وەچە پەیدابووەکان چۆن دەبێت. ئەگەر بزانی مووڕەش B زاڵە بەسەر موو سپی b ، پێست نەرم S زاڵە بەسەر پێست زبر s.

(I) موو ڕەش x پێست نەرم

(یەکرەگ) (دوو ڕەگ)

BB Ss

ئەنجامی پەیدابوو: BS , BS , Bs , Bs ←

موو ڕەش (BB)

پێست نەرم(Ss)

♀ \ ♂	B	B
S	BS	BS
s	Bs	Bs

(II) مووسپی x پێست زبر

(یەکرەگ) (یەکرەگ)

bb ss

ئەنجامی پەیدابوو: bs , bs , bs , bs ←

مووسپی (bb)

پێست زبر(ss)

♀ \ ♂	b	b
s	bs	bs
s	bs	bs

KrmanjAhmmad

(III) لێکدانی تاکە پەیدابووەکانی ئەنجامی (I) و (II).

موو ڕەش و پێست نەرم (BBSs)

موو سپی و پێست زبر (RrYy)

♀ ╲ ♂	BS	BS	Bs	Bs
bs	BbSs	BbSs	Bbss	Bbss
bs	BbSs	BbSs	Bbss	Bbss
bs	BbSs	BbSs	Bbss	Bbss
bs	BbSs	BbSs	Bbss	Bbss

بۆماوەبابەت: 8BbSs, 8Bbss

ڕوخسارە بابەت: ٨/١٦ موو ڕەش و پێست نەرم ، ٨/١٦ موو ڕەش و پێست زبر.

ڕێژەی چاوەڕوانکراو: ٥٠٪ موو ڕەش و پێست نەرم ، ٥٠٪ موو ڕەش و پێست زبر.

نمونە (B): ئەم خشتەپۆنیتەی بەرامبەر هەردوو سیفەتی ڕەنگی گوڵ و درێژی قەد لە ڕووەکی پۆلکە ڕون دەکاتەوە، بەکاری بهێنە بۆ وەڵامدانەوەی ئەو پرسیارانەی کەدێن، بە بەکارهێنانی پیتی T بۆ قەد و پیتی P بۆ گوڵ.

♀ ╲ ♂	PT	أ	pT	ب
PT		PPTt		
pT	ج			ppTt

١- بۆشاییەکانی ئاماژەبۆکراو بە ڕەنوسی (١، ٢، ٣) تەواو بکە

٢- بۆماوەبابەتی باوان چۆنە؟

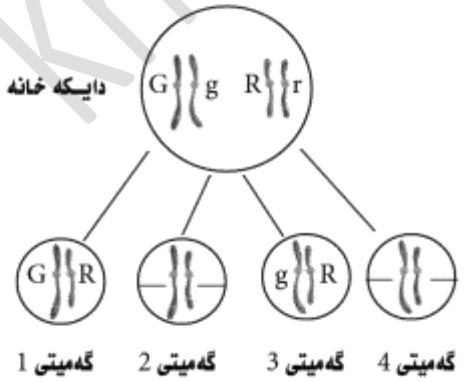
٣- ئەم لێکدانە چ جۆرە لێکدانێکە؟

١- أ= Pt   ب= pt   ج= PpTT

٢- ♂= PpTt   ♀= PpTT

٣- جووتە دووڕەگبوونە. چونکە لەنێوان دوو جووت سیفەتی هاودژە.

نمونە (C): ئەم وێنە هێلکاریەی بەرامبەر، گەمیتەکانی هەردوو سیفەتی ڕەنگی کەلوو و شێوەی تۆو لە ڕووەکی پۆلکە ڕون دەکاتەوە، بەکاری بهێنە بۆ وەڵامدانەوەی ئەو پرسیارانەی کە دێن، ئەگەر بزانی کەلووی سەوز G زاڵە بەسەر کەلوو زەرد g، وە تۆو لووس R زاڵە بەسەر تۆو چرچ r.



١- گەمیتەکانی هێماکراوە بە ژمارەکانی (2,4)،ئەلیلەکانیان چۆن دەبن؟

٢- بۆماوەبابەتی ئەو ڕووەکە بنوسە کە پەیدادەبێت لە ئەنجامی لێکدانی گەمیتەکانی ژمارە (2,1)

٣- ڕوخسارە بابەتی ئەو ڕووەکە بنوسە کە پەیدادەبێت لە ئەنجامی لێکدانی گەمیتەکانی (4,3)

١- گەمیتی 2= Gr ، گەمیتی 4= gr

٢- GG Rr

٣- کەلوو سەوز و تۆو لووس

پ/ ئەو جۆرە لێکدانەی لە وێنەی خوارەوەدا هێماکراوە، چ جۆرە لێکدانێکە؟ وەڵامەکەت لێکبدەرەوە

جووتە دووڕەگبوونە، چونکە هەردوو سیفەتی درێژی قەد و شێوەی تۆو پیشان دەدات

پ/ درێژی : ڕوخسارە بابەتە ، Tt :

أ- دوو ڕەگ ب- وەچەی یەکەم ج- <u>بۆماوە بابەت</u> د- زاڵ

پ/ .... ڕوودەدات کاتێك دەربڕینی هەر ئەلیلێك لە دوو ئەلیلەکەی بۆهێڵێك لە وەچەی دووڕەگدا دەردەکەوێت.

أ- زاڵبوونی تەواو ب- <u>هاوزاڵبوون</u> ج- زاڵبوونی تەواو د- هەموویان ڕاستن

پ/ ژمارەی ڕوخسارە بابەتە جیاوازەکان کە لەوانەیە لە جوتێك لە ئەلیلەکانی هاوزاڵبوندا پەیدا ببێت چەندە؟

أ- یەك ب- <u>سێ</u> ج- چوار د- دوو

پ/ لە کام لەم لێکدانانەی خوارەوە ڕێژەی بۆماوە بابەت و ڕوخسارە بابەت یەکسانە بە (١ : ١ : ١ : ١)

أ- TtRr × TtRr ب- <u>TtRr × ttrr</u> ج- TtRr × TTrr د- TtRr × TTRr

پ/ ڕێژەی بۆماوەبابەت بۆ وەچەی یەکەم دەکاتە:

أ- ١ : ١ ب- ١ : ٣ ج- ٣ : ١ د- <u>١ : ٢ : ١</u>

پ/ لە جوتبوونی نێوان باوانێکی دووڕەگی زاڵ و یەکێکی تری بەزیو پێشبینی دەکرێت وەچەکانیان بە کام لەم شێوانەبن

أ- <u>2bb:2Bb</u> ب- 3BB:1bb ج- 1BB:2Bb:1bb د- 4BB

KrmanjAhmmad ChraNet

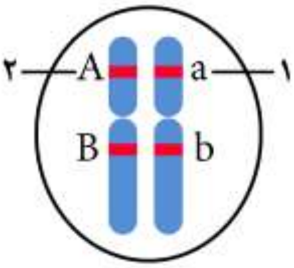
پ/ بۆماوەبابەتی (Uu) دەتوانێت کام لەم ڕوخسارە بابەتانەی خوارەوە دروست بکات

أ- تۆو چرچ   ب- گوڵ لوتکەیی   ج- کەلوو سەوز   د- قەد کورت

پ/ لەتاکە دووڕەگبوونی نێوان تاکێکی سیفەت دووڕەگی زاڵ و تاکێکی یەکڕەگی بەزیوو،پێشبینی دەکرێت کە وەچەکان

أ- ٢/٤ دووڕەگ و زاڵبن   ب- ١/٤ یەکڕەگبن   ج- ٣/٤ یەکڕەگ و بەزیوبن   د- ٤/٤ دووڕەگبن

پ/ وێنەی بەرامبەر جووتێك كرۆمۆسۆمی لێكچوو پیشان دەدات، بە پشت بەستن بە وێنەیە كام لەمانەی خوارەوە بە ڕاست دادەنرێت؟



أ- ڕەنوسەكانی (١ ، ٢) یەك بۆهێل دەنوێنن   ب- ڕەنوسی (١) یەك بۆهێل دەنوێنێت

ج- ڕەنوسی (٢) یەك هۆكار(ئەلیل) دەنوێنێت   د- (أ ، ج) بەیەكەوە ڕاستن

پ/ لە كام لەم بارانەی خوارەوە گرێنتی ئەوە هەیە كە تەنها تێكەڵە پەڕین ڕوبدات؟

أ- ب- ج- د-

پ/ پیاوێکی چاوڕەشی دەست ڕاست ژنێکی چاوڕەشی دەست چەپی هێنا،منداڵە پەیدابووەکانیان بەم شێوەیە بوون:٦ چاوڕەشی دەست ڕاست،٦ چاوڕەشی دەست چەپ،٢ چاوشینی دەست ڕاست،٢ چاوشینی دەست چەپ.ئەگەر بزانی کە چاوڕەشی D زاڵە بەسەر چاوشینی d وە دەست ڕاستی E زاڵە بەسەر دەست چەپی e ئەوا بە بەکارهێنانی بنەماکانی بۆماوەزانی،بۆماوە بابەت و ڕوخسارە بابەتی باوان و وەچەکان دیاربیکە.

پ/ ئەو ناوچەیەی لە چوارگۆشە پۆنیتەکەی خوارەوەدا بە پیتی (X) هێماکراوە چ ڕوخسارە بابەتێك پیشان دەدات؟

ئەگەر بزانی: گوڵ ئەرخەوانی R زاڵە بەسەر گوڵ سپی r ، گوڵ تەوەرەی M زاڵە بەسەر گوڵ لوتکەی m .

	RM	Rm	---	rm
RM	RRMM	RRMm	RrMM	RrMm
Rm	RRMm	RRmm	RrMm	Rrmm
rM	RrMM	RrMm	(X)	rrMm
rm	RrMm	Rrmm	rrMm	rrmm

KrmanjAhmmad ChraNet

بەندی هەشتەم : ناوکە ترشەکان (RNA ، DNA) و دروستبوونی پرۆتین

کەرتی ٨-١ : دۆزینەوەی DNA

دووای ئەوەی مەندڵ دەریخست کە هۆکارەکانی بۆماوەیی زۆر لە ڕوخسارەکانی زیندەوەران دیاریدەکەن، پێویست بوو بزانرێت ئەو هۆکارە بۆماوەیانە چین؟ چۆن هەڵدەگیرێن؟ چۆن دەگوازرێنەوە؟ وەڵامدانەوەی ئەو پرسیارانە کەوتە دووای مەندڵ. کاتێك زانایانی تر دەستیان بە لێکۆڵینەوە کرد، بەتایبەت **دووای بڵاوبوونەوەی نەخۆشی هەوکردنی سی لە** لەندەن.

ئەو بەڵگانەی دەیسەلمێنن DNA بۆماوە مادەییە

تاقیکردنەوەکانی گریفیس

ئەفسەری پزیشکی ئینگلیزی **فریدریك گریفیس Frederick Griffith** یەکەم کەس بوو کە تاقیکردنەوەی لەسەر هۆکارەکانی بۆماوەیی ئەنجامدا، دووای ئەوەی لە ساڵی١٩٢٨ هەڵسا بە لێکۆڵینەوە لەسەر بەکتریاری *Streptococcus pneumoniae* (کورتکراوە بە *S. pneumoniae*) کە هەندێك جۆری ئەو بەکتریایە دەبنە هۆکاری توشکردنی مرۆڤ بە نەخۆشی هەوکردنی سی لە شیردەرەکان. **ئامانجی سەرەکی گریفیس لە لێکۆڵینەوەکانیدا ئەوەبوو کە بتوانێت پەرە بە جۆرە کوتاوێك بدات دژ بەو جۆرەی بەکتریایە کە هۆکاری نەخۆشیە یان توندڕەوە Virulent**. لە کۆتایشدا توانی بیسەلمێنێت کە هۆکاری بۆماوەیی بەرپرسە لە گۆڕانکاری لە بەکتریادا.

- گریفیس تێبینی کرد کە بەکتریای *S. pneumoniae* ، دوو جۆری هەیە، یەکیان ناسراوە بە جۆری S ئەوەی تریان ناسراوە بە جۆری R، کە لە بەکتری جیاوازن بەم شێوەی خوارەوە:
  - **بەکتریای جۆری S** : بەشێوەی مۆڵگەی لوس Smooth دەردەکەون، بە کەپسول دەروەردراون (کە لە فرەشەکر پێکدێت، بەکتریاکە دەپارێزێت لە بەرگریە کۆئەندام)، هۆکاری توشکردنی شیردەرەکانە بە نەخۆشی هەوکردنی سی، بۆیە بەکتریایەکی توندڕەوە.
  - **بەکتریای جۆری R** : بەشێوەی مۆڵگەی زبر Rough گەشە دەکەن، بە کەپسول دەورە نەدراون، نەخۆشی هەوکردنی سی دروست ناکەن، بۆیە بەکتریایەکی میانڕەوە.

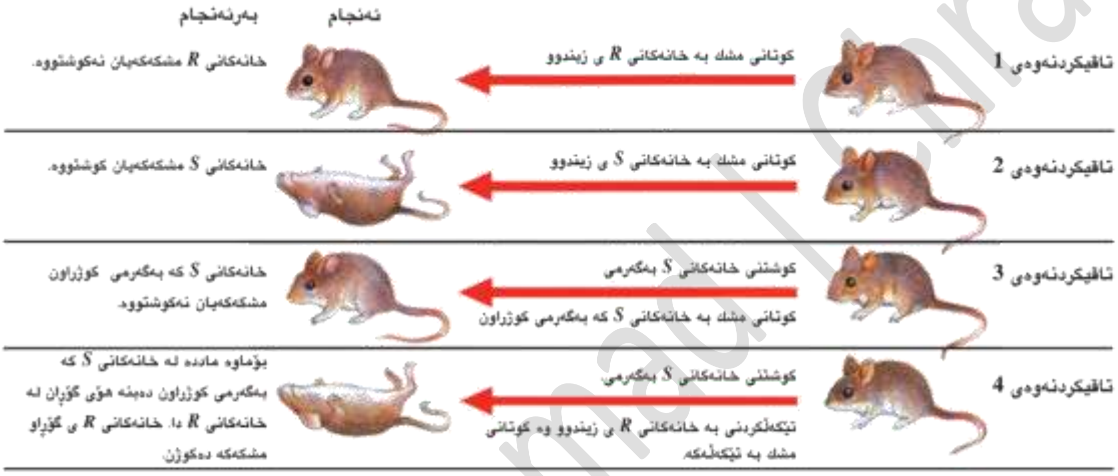
- **گریفیس لە تاقیکردنەوەکەیدا هەردوو جۆری بەکتریای S و R ی بەکارهێنا، بەم شێوەی خوارەوە:**

یەکەم: مشکێکی زیندووی کوتا بە بەکتریای جۆری R ی زیندوو، بینی مشکەکە نەمرد

دووەم: مشکێکی زیندووی کوتا بە بەکتریای جۆری S ی زیندوو، بینی مشکەکە مرد

سێیەم: مشکێکی زیندووی کوتا بە بەکتریای جۆری S (بەڵام پێشتر بە گەرمی ئەو بەکتریاری کوشتبوو)، بینی مشکەکە مرد

چوارەم: مشکێکی زیندووی کوتا بە تێکەڵەی بەکتریای جۆری S ی کوژراو بە گەرمی و R ی زیندوو، بینی مشکەکە مرد



لە دەرەنجامدا گریفیس بۆی دەرکەوت: کە کاتێك هەردوو جۆری بەکتریای S بەگەرمی کوژراو و R ی زیندوو تێکەڵ بە یەك دەکرێن، خانەکانی بەکتریای جۆری S بۆماوە ماددە دەگوازنەوە بۆ خانەکانی جۆری R، بەمەش خانەکانی جۆری R لە میانڕەوەوە دەگۆڕێن بۆ توندڕەو، بۆیە مشکەکە دەکوژن. ئەمەشی ناونا گۆڕان.

- **گۆڕان Transformation: کرداری گواستنەوەی بۆماوە ماددەیە لە خانەیەکی مردوو بۆ خانەیەکی تری زیندوو، یاخوود لە زیندەوەرێکەوە بۆ زیندەوەرێکی تر.**

- **گریفیس بۆیە بەکتریای جۆری S ی بە گەرمی کوشت، چونکە گەرمی دەبێتە هۆی گۆڕینی پێکهاتەی ئەنزیمەکان و پرۆتینەکان، کە پێویستن بۆ ئەوەی بەکتریا لەژیاندا بمێنێتەوە.**

تاقیکردنەوەکانی ئاڤری

دووای گریفیس، لێکۆڵەری ئەمریکی ئۆزواڵد ئاڤری Avery Oswald و هاوەڵەکانی، هەڵسان بە ئەنجامدانی تاقیکردنەوەیەك بۆئەوەی بزانن کە ئایە ڕەگەزی گۆڕاو لە تاقیکردنەوەکەی گریفیس (پرۆتین)ە یان (DNA) یان (RNA).

- **ئاڤری و هاوەڵەکانی لە تاقیکردنەوەکەیاندا هەڵسان بە بەکارهێنانی ئەنزیمە هەڵوەشێنەرەکان، کە بریتین لەو ئەنزیمانەی کە ماددەکانی دژیان هەڵدەوەشێننەوەو لەناویان دەبەن.**

- **ئاڤری و هاوەڵەکانی لە تاقیکردنەوەکەیاندا هەڵسان بە بەکارهێنانی ئەنزیمەکانی (هەڵوەشێنەری پرۆتین و هەڵوەشێنەری DNA) و هەڵوەشێنەری RNA)، بۆ لەناوبردنی هەرسێ گەردی (پرۆتین) و (DNA) و (RNA)ی ناو خانەی بەکتریای جۆری Sی بەگەرمی کوژراو، بەم شێوەی خوارەوە:**

یەکەم: ئەنزیمی هەڵوەشێنەری پرۆتینیان خستە ناو بەکتریای جۆری Sی بەگەرمی کوژراو، بۆ لەناوبردنی پرۆتین

دووەم: ئەنزیمی هەڵوەشێنەری DNAیان خستە ناو بەکتریای جۆری Sی بەگەرمی کوژراو، بۆ لەناوبردنی DNA

سێیەم: ئەنزیمی هەڵوەشێنەری RNAیان خستە ناو بەکتریای جۆری Sی بەگەرمی کوژراو، بۆ لەناوبردنی RNA

چوارەم: پاشان یەکە بەیەکەی بەکتریاکانیان بەشێوەی سەربەخۆ و جیا تێکەڵ بە بەکتریای جۆری Rی زیندوو کرد و دوواتر مشکەکانیان پێ کوتا.

لە دەرەئەنجامدا ئاڤری و هاوەڵەکانی بینیان: تەنها ئەو مشکانە مردن کە کوترابوون بەو بەکتریایانەی جۆری Sی بەگەرمی کوژراو کە پرۆتین و RNAیان تیادا لەناوبرابوو، چونکە بەکتریاکانی جۆری Sی بەگەرمی کوژراو DNAیان تیادا مابوو، بەمەش توانیان جۆرەکانی R بگۆڕن بۆ S و مشکەکان بکوژن.

کەچی ئەو مشکانە بە زیندوویی مانەوە کە کوترابوون بەو بەکتریایەی جۆری Sی بەگەرمی کوژراو کە DNAیان تیادا لەناوبرابوو، چونکە لەو بارەدا بەکتریاکانی جۆری Sی بەگەرمی کوژراو نەیانتوانی خانەکانی R بگۆڕن بۆ S و مشکەکان بکوژن.

بەمەش ئاڤری و هاوەڵەکانی سەلماندیان کە DNAی بەرپرسی گۆڕانە لە بەکتریادا.

KrmanjAhmmad | ChraNet

تاقیکردنەوەکانی هێرشی و چەیس

دوو بەدووای گریفیس و ئاڤری، لە ساڵی ١٩٥٢ هەردوو لێکۆڵەری ئەمریکی مارثا چەیس Martha Chase و ئەلفرێد هێرشی Alfred Hershey هەڵسان بە ئەنجامدانی تاقیکردنەوەیەك بۆئەوەی بزانن کە ئایە (پرۆتین)ە یان (DNA) بۆماوە ماددەیە.

- هێرشی و چەیس لە تاقیکردنەوەکەیاندا هەڵسان بە بەکارهێنانی: ڤایرۆسی بەکتریاخۆرکە Bacteriophages (کە بە خۆرکە Phages)ش دەناسرێت، لەگەڵ هەریەکە لە هاوتا تیشکاوەرەکانی ^{32}P, ^{35}S و ئامێرەکانی تێکەڵکەر Blender و سێنتەرفیوج Centrifuge و بەکتریای ئیشریشیا کۆلای *Esherischia coli* کە ناسراوە بە (بەکتریای کۆڵۆن *E. coli*).
- ڕۆڵی هەندێك لەو پێکهاتانەی کە هێرشی و چەیس لە تاقیکردنەوەکەیان بەکریانهێنان:
  - ڤایرۆسی بەکتریاخۆرکە Bacteriophages یان خۆرکە Phages: بریتین لەو ڤایرۆسانەی کە توشی بەکتریا دەبن و بەکتریاکان لەناودەبەن، پێکهاتوون لە: سەرێکی بیست ڕوو(کە پرۆتین و DNA)ی تێدایە، لەگەڵ کلك و ڕیشاڵەکانی کلك و بنکە پەرە.
  - گۆگردی تیشکاوەر ^{35}S: ماددەیەکی تیشکدەرە، یەکدەگرێت لەگەڵ پرۆتین.
  - فسفۆری تیشکاوەر ^{32}P: مادەیەکی تیشکدەرە، یەکدەگرێت لەگەڵ ناوکەترشی DNA.

  - تێکەڵکەر Blender: ئامێرێکی کارەبایە، هەڵدەستێت بە تێکەڵکردن و لێکردنەوەی ماددەکان لە یەکتر.

  - سێنتەرفیوج Centrifuge: ئامێرێکی کارەبایە، هەڵدەستێت بە جیاکردنەوەی مادەکان لە یەکتری، لەسەر بنەمای کێش، بەجۆرێك کە ماددە کێش زۆرەکان(قورسەکان) دەخاتە ژێرەوە و ماددە کێش سوکەکانیش دەخاتە سەرەوەی ئەو شوشەیەی کە ماددەکانی تێدەکرێت و دەخرێتە ناویەوە.
- هێرشی و چەیس دەستیان بە ئەنجامدانی تاقیکردنەوەکەیان کرد، بەم شێوەی خوارەوە:

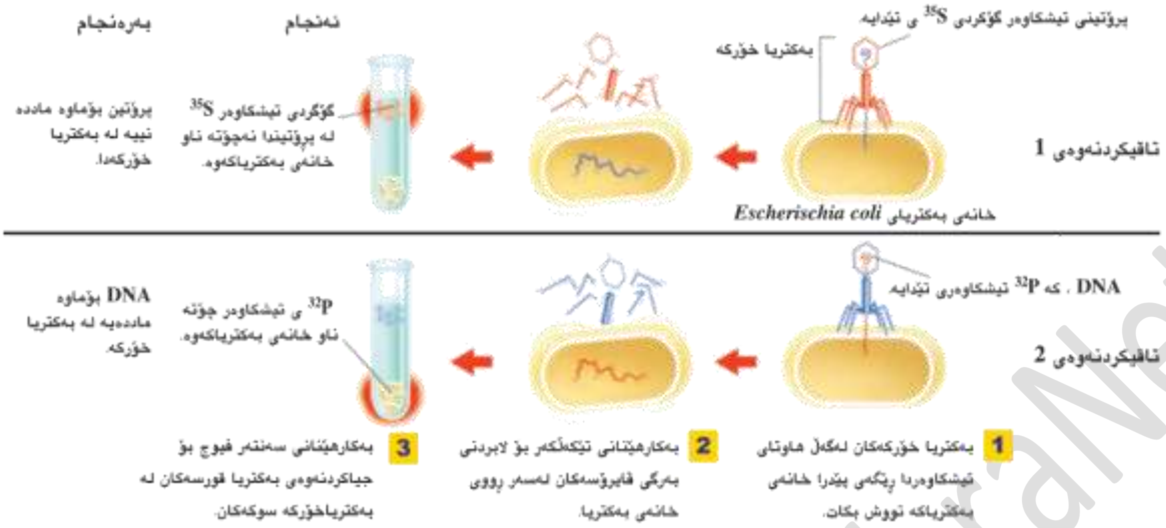
یەکەم: هاوتا تیشکاوەرەکانی ^{35}S و ^{32}P یان خستە ناو لەشی ڤایرۆسەکان(بۆ جیاکردنەوەو دەستنیشانکردنی پرۆتین و ناوکەترشی DNA)، پاشان وازیان لە ڤایرۆسەکان هێنا کە بەشێوەی سەربەخۆ تووشی بەکتریاکان ببن.

دووەم: دوواتر بەهۆی ئامێری تێکەڵکەر، هەڵسان بە لابردن و جیاکردنەوەی ڤایرۆس و خۆرکەکان لە سەر ڕووی بەکتریاکان و دوواتر تێکەڵکردنی بەکتریاکان لەگەڵ یەکتر.

سێیەم: بە بەکارهێنانی ئامێری سێنتەرفیوج بەکتریا کێش قورس و سووکەکانیان لە یەکتری جیاکردەوە.

لە دەرەئەنجامدا هێرشی و چەیس بینیان: کە هەریەکە لە DNAی ڤایرۆسەکەو کەمێك پرۆتین چونەتە ناو خانەی بەکتریاکە، بەمەش بۆیان دەرکەوت کە DNA گەردی بۆماوەییە لە ڤایرۆسدا.

چاپەمەنی چرا | سۆران شەقامی جوندیان نزیك کۆگای هەنار ‹ 07704644378 › ChranetART



بەمەش هێرشی و چەیس سەلماندیان کە DNA بۆماوە مادەیە لە ڤایرۆس نەك پرۆتین، چونکە تەنها DNAی لە ڤایرۆسەکەوە گوازراوەتەوە بۆ بەکتریا نەك پرۆتین(تەنها بەشێکی زۆر کەم نەبێت).

پ/ ئەگەر هێرشی و چەیس هەردوو تیشکاوەریان لەناو خانەکانی بەکتریا بەدیبکردایە، دەرئەنجامەکەیان چی دەبوو؟
ئەو دەرئەنجامە دەریدەخست کە بەرگەکانی پرۆتین و ناوکەترشی ڤایرۆسەکان پێکەوە چونەتە ناو خانەکانی بەکتریا، بەمەش نەیاندەتوانی دیاریبکەن کام لەم دووانە بۆماوە ماددەیە.

پ/لەوانەیە خانەی بەکتریای S نەتوانێت خانەکانی R بگۆڕێت بۆ S و مشکەکە بکوژێت، کاتێك:

أ- تێکەڵ بە ئەنزیمی هەڵوەشێنەری پرۆتین بکرێت
ب- بکوژرێت بە گەرمی و تێکەڵ بە خانەی Rی زیندوو بکرێت
ج- <u>تێکەڵ بە ئەنزیمی هەڵوەشێنەری DNA بکرێت</u>
د- تێکەڵ بە هەڵوەشێنەری پرۆتین و خانەی Rی زیندوو بکرێت

پ/ کام لەمانەی خوارەوە ڕاست نیە بۆ تاقیکردنەوەی هێرشی و چەیس

أ- پرۆتین ماددەی بۆماویی نیە لە بەکتریا خۆرکەدا
ب- DNA ماددەی بۆماوەییە لە بەکتریاخۆرکەدا
ج- <u>پرۆتینی تیشکدەر بە ^{35}S بینی لەناو خانەی بەکتریادا</u>
د- ^{32}P تیشکاوەر چۆتە ناو خانەی بەکتریا

پ/ ئاڤری و هاوەڵەکانی ئەوەیان دۆزیەوە کە:

أ- DNA بەرپرسی گۆڕانە لە بەکتریاخۆرکەدا
ب- <u>DNA بەرپرسی گۆڕانە لە بەکتریادا</u>
ج- ئەو خانانەی کە پرۆتین و DNA وون دەکەن، لەتوانایاندایە خانەی R بگۆڕن بۆ S
د- هەموو ئەمانەی پێشوو بەڕاست دادەنرێن

پ/ لە تاقیکردنەوەکانی Griffith ئەو کاتە مشکەکە مرد کە کوترا بە:

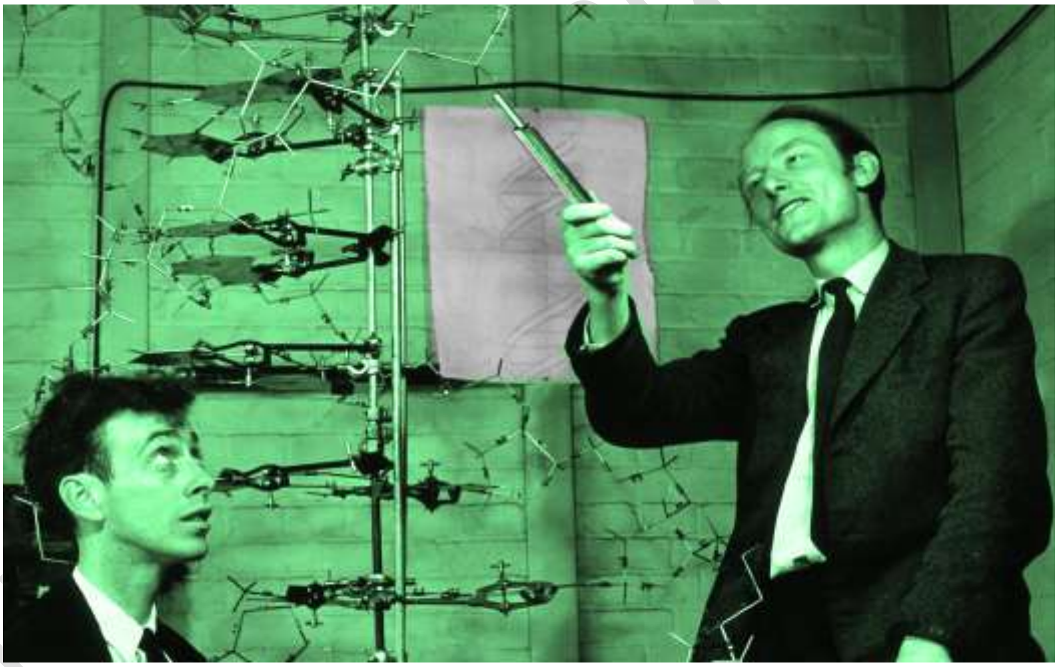
أ- خانەکانی Rی زیندوو
ب- خانەکانی Sی مردوو
ج- <u>خانەکانی Sی زیندوو</u>
د- (ب ، ج) بەیەکەوە

کەرتی ٨-٢ : پێکهاتەی DNA

هەرچەندە بەهۆی ئەو تاقیکردنەوانەی کە کران، زانرا کە DNAی بۆماوە ماددەیە، بەڵام هێشتا تێگەیشتنی تەواو پەیدا نەببو کە ئایە پێکهاتەی DNAی چۆنە؟ وە ئەو گەرە چۆن دەتوانێت زانیاریەکان هەڵبگرێت و بیانگوازێتەوە؟...هتد، وەڵامدانەوەی ئەو پرسیارانە کەوتە دووای دۆزینەوەی شێوەی DNA لەلایەن دوو زانای زانکۆی کامبریج لە ئینگلتەرا.

لولپێچی هاوجووتی DNA

لەماوەی پەنجاکانی سەدەی بیستەمدا، هەردوو زانا واتسۆن **Watson** و کریک **Crick** دەستیانکرد بە لێکۆڵینەوەکانیان بۆ دۆزینەوەی شێوەو پێکهاتەی DNA، تا ئەوەی توانیان لە ساڵی ١٩٥٣ مۆدێلێک بۆ DNAی پێشنیار بکەن، کە پێشنیارەکەیان بریتی بوو لەوەی:"**DNAی پێکدێت لە دوو زنجیرە کە بەدەوری یەکتردا لوول دەبن بەشێوەی لوولپێچی هاوجووت، کە زیاتر لە پەیژەیەکی لولپێچی دەچێت**". ئەوەبوو لە کۆتایدا مۆدێلەکەیان ڕاست دەرچوو، بەمەش بوون بە یەکەمین کەس ڕوونیان کردەوە کە **DNAی شێوەو پێکهاتەی چۆنە، وە چۆن دەتوانێت دووهێند ببێت**، ئەمەی وایکرد کە هەردوو زانا دوواتر لە ساڵی ١٩٦٢ بەهۆی کارەکانیان دەربارەی DNAی خەڵاتی نۆبڵ وەربگرن.



پێکهاتەی نیوکلۆتایدەکان لە DNA دا

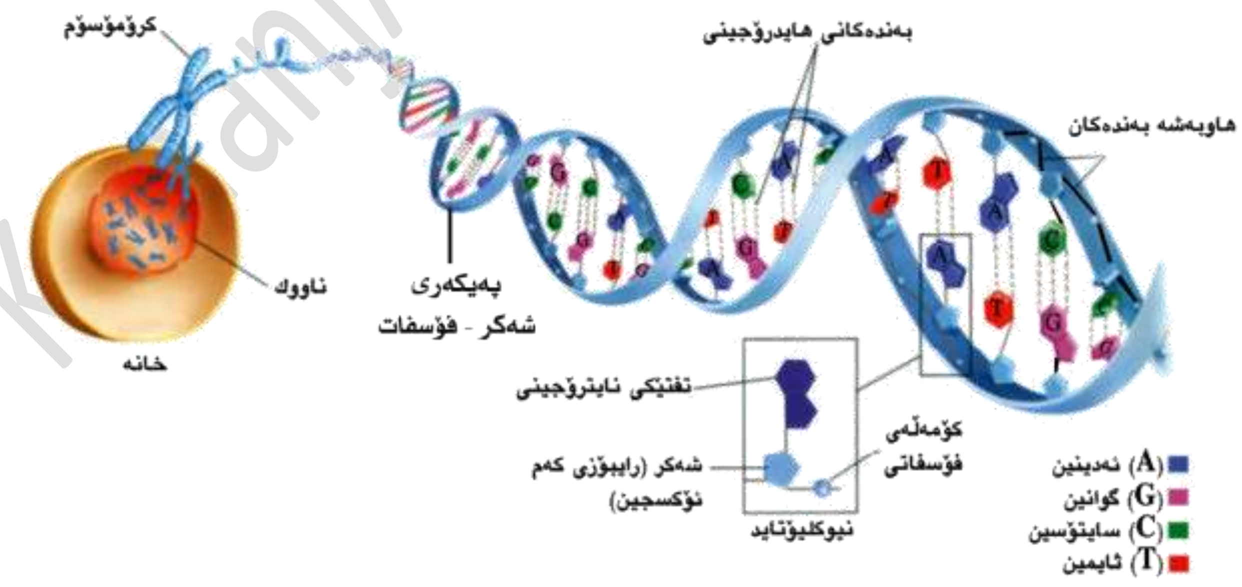
- **ناوکە ترشی ڕایبۆزی کەم ئۆکسجینی DNA**: گەردێکی ئەندامی ئاڵۆزە، دەکەوێتە ناو ناوکی خان، لە دوو زنجیرەی درێژ پێکدێت، هەر زنجیرەیەک لە یەکەی پێکهاتنی دووبارە بووەوە پێکدێت پێی دەڵێن: نیوکلۆتاید. فرمانی هەڵگرتن و گواستنەوەی بۆماوە زانیاریەکانە لە باوانەوە بۆ وەچەکان.

- **نیوکلیۆتاید Nucleotide**:بریتین لە یەکەی پێکهاتنی DNA، کە لە سێ بەش پێکهاتوون، بریتین لە: شەکری پێنج کاربۆنی،کۆمەڵەی فۆسفاتی، تفتێکی نایترۆجینی
  - **شەکری پێنج کاربۆنی Deoxyribose**: بریتیە لە شەکری ڕایبۆزی کەم ئۆکسجینی،($C_5H_{10}O_4$).
  - **کۆمەڵەی فۆسفاتی Phosphate group**: بریتیە لە گەردیلەیەك فسفۆر(P) کە بەستراوە بە چوار گەردیلەی ئۆکسجین (PO_4).
  - **تفتی نایترۆجینی Nitrogenous base**: بریتین لە تفتی ئەلقەیی، کە گەردیلەکانی نایترۆجین و کاربۆنیان تێدایە.

بەندەکان پێکەوەنوسانی DNA دابیندەکەن

DNAی پێکهاتەیەکی دوو زنجیرەیی شێوە پەیژەییی لوولخواردووی هەیە، کە پێکەوە دەبەسترێن بەهۆی بەندی هایدرۆجینی و بەندی هاوبەش، بەم شێوەی خوارەوە:

- **هەردوو تەنیشتەکانی**(هەردوو زنجیرەکە) لە شەکر و فۆسفات پێکهاتوون، پێیان دەگوترێت **پەیکەری شەکر – فۆسفات**.
- **بەندی هاوبەش Covalent bonds**: کۆمەڵەی فۆسفاتی نیوکلیۆتایدێك **لە هەر تەنیشتێك**(زنجیرەیەك دەبەستێتەوە بە شەکری پێنج کاربۆنی نیوکلیۆتایدێکی دیکە لە هەمان زنجیرە بەشێوەی یەك بەدووای یەك.
- **بەندی هایدرۆجینی Hydrogen bonds**: **پەیژەکان پێکدەهێنن** بەهۆی بەیەکەوە بەستنی تفتێکی نایترۆجینی زنجیرەیەك بە تفتێکی نایترۆجینی زنجیرەکەی بەرامبەری.



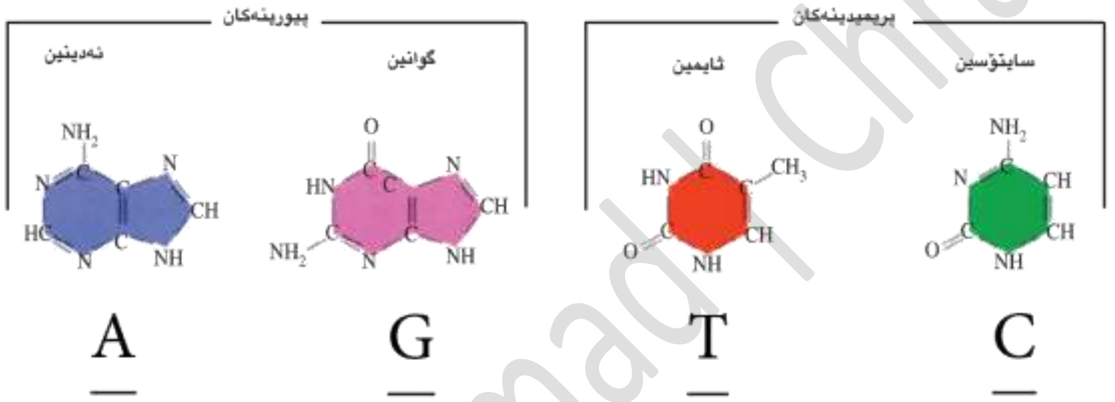
KrmanjAhmmad | ChraNet

تفتە نایترۆجینیەکان

لە پێکهاتەی نیوکلیۆتایدەکانی DNAیدا، دەکرێت شەکری پێنج کاربۆنی و کۆمەڵەی فۆسفاتی وەکوو یەك بن، بەڵام تفتە نایترۆجینیەکان لە نیوکلیۆتایدێك بۆ نیوکلیۆتایدێکی دیکە جیاوزن، چونکە **تفتە نایترۆجینیەکان چوار جۆریان هەیە**، کە دابەش دەکرێن بەسەر دوو کۆمەڵەدا:

١- **پیوریـنـەکان Purines**: تفتـی نـایترۆجینی جـووت ئەڵقـەین، کـە کـاربۆن و نایترۆجینیـان تێدایـە، وەك: ئەدینین Adenine(کە بە A هێمادەکرێت) ، گوانین Guanine(کە بە G هێمادەکرێت).

٢- **پریمیدینـەکان Pyrimidines**: تفتـی نـایترۆجینی تـاك ئەڵقەین، کـە کـاربۆن و نایترۆجینیـان تێدایـە، وەك: سایتۆسین Cytosine(کە بە C هێمادەکرێت) ، سایمین(ثایمین) Thymine(کە بە T هێمادەکرێت).



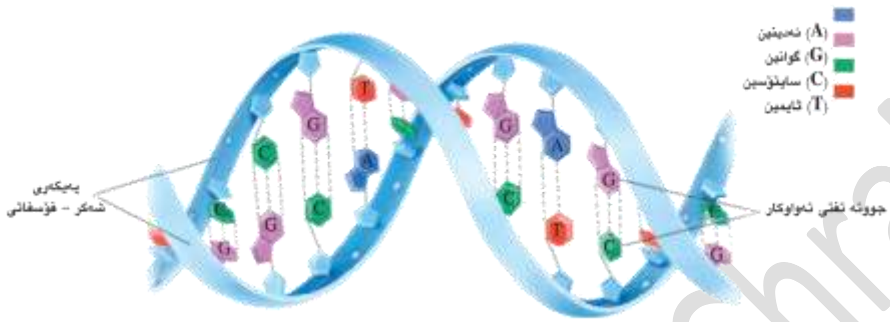
تفتە نایترۆجینیە تەواوکەرەکان

لە ساڵی ١٩٤٩ زانای کیمیایی زیندەیی ئەمریکی ئیروین شارگاف Erwin Chargaff تێبینی کرد کە لەپێکهاتەی هەر گەردێکی DNA یدا **ڕێژەی سەدی ئەدینین(A) هاوتاو یەکسانە بە ڕێژەی سەدی سایمین(T)**، **هـەروەها ڕێژەی سـەدی گوانین(G) هاوتاو یەکسانە بە ڕێژەی سەدی سایتۆسین(C)**، بەمەش ڕونیکردەوە کە تفتە نایترۆجینیەکان لەگەڵ یـەکتردا جووت دەبن، بۆ ئەمەش یاسایەکی دانا، ناوینا **یاسای بەجووتەبوونی تفتەکان**.

- **یاسای بەجووتەبوونی تفتەکان Base-paring rules**: ئەو یاسایەیە کە دەڵێت" لە هەر گەردێکی DNAیدا، هەمیشە ئـەدینین(A) لـە زنجیرەیەکدا جووت(دەبەسترێت) دەبێت لەگەڵ سـایمین(T) لـە زنجیرەکەی بەرامبەریدا، هەروەها گوانین(G) لەزنجیرەیەکدا جووت دەبێت(دەبەسترێت) لەگەڵ سایتۆسین(C) لەزنجیرەکەی بەرامبەریدا".

واتا: $T = A$, $C \equiv G$.

- بەو جووتە تفتانەی کە لە هەردوو زنجیرەکەی DNAی بەیەکەوە دەبەستریێن، دەگوتریێت: **جووتە تفتە تەواوکارەکان Complementary base pairs**، بەمەش لە هەر جووتبوونیێکدا یەك پیورینی جووت ئەڵقەیی دەبەستریێت بە یەك پیریمیدینی تاك ئەڵقەیی، بە پیێچەوانەشەوە.
- بە ریزبەندی تفتە نایترۆجینیەکان لە یەك زنجیرەی گەردی DNAیدا، دەگوتریێت: **ریزبەندی تفتەکان Base sequence**.



- **بەجووتەبوونی تفتە تەواوکارەکان گرنگە لە پیێکهاتەو فرمانی DNA لەبەر دوو هۆ:**

١- چونکە بەندە هایدرۆجینیەکانی نیێوان جووتە تفتەکانی هەردوو زنجیرەکە بەیەکەوە دەبەستیێتەوە.

٢- چونکە سروشتی تەواوکەری DNA بەژداریەکات لە لیێکدانەوەی چۆنیەتی دووهیێندبوونی DNA.

مـۆدیێـلی DNA

زۆرجار بۆ ئاسان تیێگەیشتن، DNAی بەشیێوەی پەیژەیەکی راست و ریێك ویێنە دەکریێت، کە لەو مۆدیێلەدا پەیکەری شەکر فۆسفات هەردوو تەنیشتی پەیژەکە دەنویێنن و بەجووتەبوونی تفتە تەواوکارەکانیش پەیژەکان دەنویێنن.

هەروەها هەندیێك جار لەوە ئاسانتر تەنها پیتی یەکەمی تفتەکان دەنوسریێت. بۆ نمونە:

ACC TG TG A G A C

TGG A C A CTC TG

پ/ئەگەر لەماسولکەخانەکانی کەسیێکدا ریێژەی 2.2 بیکۆگرام DNA هەبیێت، ئەوا بڕی DNA لە گەمیتە خانەکانی ئەو کەسە چەندە؟

1.1 بیکۆگرام، واتا ریێژەی DNA لە گەمیتە خانەکان نیوەی لەشە خانەکانە، چونکە گەمیتەخانەکان بە کەمەدابەشبوون دروست دەبن.

پ/ TAAG : ATTC:

أ- AAAT : TTTTG   ب- CGAA : TGCG

ج- CAGG : GTCC   د- AGAT : TCGG

پ/ ئەگەر ڕێژەی تفتە نایترۆجینیەکانی ناوکە ترشی زیندەوەرێك بەم شێوە بێت: T=26% , A=20% , G=23% , C=21%، ئەوا لەم ڕێژانەوە دەردەکەوێت کە ئەم ناوکە ترشە:

أ- DNA لوولپێچی جووتە   ب- DNA تاك زنجیرەیە

ج- mRNA یە   د- rRNA یە

پ/ ئەگەر ڕێژەی سەدی سایمین لە DNA زیندەوەرێك ٢٠٪ بێت، ئایە ڕێژەی سەدی ئەو گوانینە چەندە کە لە هەمان DNA یدا هەیە

أ- ٣٠٪   ب= ٢٠٪   ج- ١٠٪   د- ٤٠٪

پ/ وێنە هێلکاری بەرامبەر کام لەمانەی خوارەوەیە

أ- پیورین   ب- پیریمیدین

ج- نیوکلیۆتاید   د- ڕایبۆزی کەم ئۆکسجینی

پ/ نیوکلیۆتایدەکان بەدرێژایی زنجیرەیەکی DNA یەك لەگەڵ یەك دەبەسترێن بە بەندی هاوبەش لەنێوان شەکری یەك لە نیوکلیۆتایدەکان و :

أ- تفتی نایترۆجینی ئەو نیوکلیۆتایدەی بەدوایدا دێت

ب- شەکری ئەو نیوکلیۆتایدەی بەدووایدا دێت

ج- کۆمەڵەی فۆسفاتی ئەو نیوکلیۆتایدەی بەدووایدا دێت

د- کۆمەڵەی فۆسفاتی ئەو نیوکلیۆتایدەی لە زنجیرە بەرامبەرەکەیدایە

پ/ ئەگەر لە گەردێکی DNA 12 تفتی نایترۆجینی هەبێت، کەواتە ژمارەی نیوکلیۆتایدەکانی ئەو گەردە چەندە

أ- 24   ب- 6   ج- 12   د- 18

پ/ ئەگەر ڕێژەی سەدی بۆ هەریەکە لە تفتە نایترۆجینەکانی DNAی کەسێکی دیاریکراو بەم شێوەیە بێت: (A=20.4 , C=19.6 , G=19.9 , T=20.1) ئایە ڕێژەی پیورینەکان بۆ پیریمیدینەکان چەند دەبێت؟

أ- ١ : ١   ب- ١ : ٢   ج- ٣ : ١   د- ١ : ٤

پ/ ئەگەر لە ڕوەکێکدا هەریەکە لە سایمین و ئەدینین، ٧٠٪ ی DNA ی پێکبێنن کەواتە ئەو ٣٠٪ یەی کەماوە بریتیە لە

أ- گوانین   ب- یوراسیل   ج- سایتۆسین   د-(أ ، ج) بەیەکەوە ڕاستن

پ/ پیورینەکان و پریمیدینەکان بریتین لە:

أ- تفتەکان کە لەترشە ئەمینیەکاندا هەن   ب- تفتەکان کە لە نیوکلیۆتایدەکاندا هەن

ج- ناوی جۆرە دیاریکراوەکانە لە گەردی DNA   د- گەردن کە شوێنی کۆمەڵەی فۆسفاتی دەگرنەوە لە DNA

کەرتی ٨–٣ : دووهێندبـوونی DNA

دووای ئەوەی واتسۆن و کریك شێوەی لوولپێچی DNA یان دۆزیەوە، ئیدی زانایان دەستیان بە کارکردن کرد بۆ زانینی شێوازی دووهێندبوونی DNA.

چۆن دووهێندبوونی DNA ڕوودەدات

- دووهێنـدبوونی DNA Replication DNA: بریتیـە لـە کـرداری لەبەرگرتنـەوەی DNA لـەناو خانـە، پـێش ئەوەی خانە دابەش ببێت بەهۆی دەزووە دابەشبوونی ئاسایی یان کەمە دابەشبوون یان دووکەرتبوون.

- **دووهێنـدبوونی DNA ڕوونـادات تا ئـەوەی هـەردوو زنجیرەکـەی گـەردی DNAی لەیـەکتری جیانەبنـەوە**، چونکە لەکاتی دووهێندبووندا هەر زنجیرەیەك وەکوو قالبێك بەکاردێت بۆ دروستکردنی زنجیرەیەکی نویٚ بۆی.

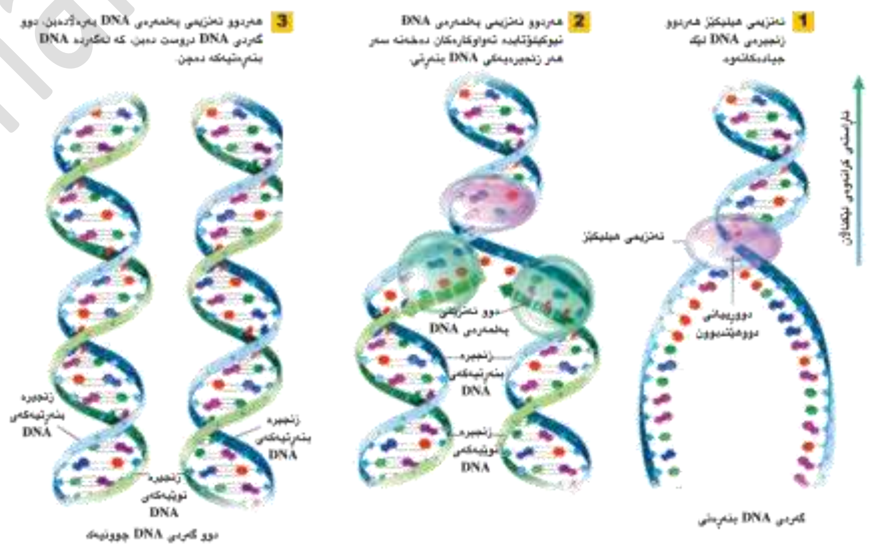
هەنگاوەکانی دووهێندبوونی DNA

دووهێندبوونی DNA پێویستی بە سیٚ هەنگاوی سەرەکی هەیە، بریتین لەمانەی خوارەوە:

١– ئـەنزیمێك کـە پێـی دەگوترێـت: **ئـەنزیمی هیلیکێز Helicase**، هەڵدەسـتێت بـە لەیـەك جیاکردنـەوەی هـەردوو زنجیرەکـانی DNA، لەڕێگـەی هەڵوەشـاندنەوەی بەنـدە هایدرۆیجیەینـەکانی نێـوان تفتـە تـەواوکارەکان، بەمـەش ناوچـەیەك لـەنێوان هـەردوو زنجـیرە جیابووەوەکـە دروسـت دەبێـت کـە لەشـێوەی پیتـی Y دایـە، پێـی دەگوترێـت **دووڕیانی دووهێندبوون Replication fork**.

٢– دوو ئـەنزیم کـە پێیـان دەگوترێـت: **ئـەنزیمی پەلمـەرەی DNA Polymerases DNA**،دەسـت دەکـەن بـە زیادکردنی نیوکلیۆتایدە تەواوکارەکان(کە لەناوکدا هەن) بۆ هەریەکە لە زنجیرە بنەڕەتیەکان، بەمـەش هەریەکە لە بەندی هاوبەش و هایدرۆجین لەنێوان زنجیرە بنەڕەتیەکەو زنجیرە نوێیەکە دروست دەبن.

٣– هەردوو ئەنزیمی پەلمەرە کرداری دووهێندبوون تەواوو دەکەن و لە زنجیرەکان جیادەبنەوە، لە دەرەئەنجامدا دوو گەردی DNAی جیاوازی وەکوو یەك پەیدا ەبن و ئامادە دەبن بۆ گواستنەوە لەکاتی دابەشبوونی خانە.



- به دووهێندبوونی DNA دەگوترێت: دووهێندبوونی نیوە پارێزراو، چونکە هەرگەردێکی DNAی نوێ یەك لە زنجیرەکانی (کە دەکاتە نیوەی هەموو گەردە DNAیەکە)نوێ یەو یەکێکیش لە زنجیرەکانی هی DNA یە بنەڕەتیەکەیە.

ڕووداوەکان لە دووڕیانی دووهێندبووندا

لەکاتی دووهێندبوونی DNAیدا، لە دووڕیانی دووهێندبوون کرداری دروستبوونی تاکە زنجیرەیەك شان بەشان لەگەڵ جوولەی دووڕیانی دووهێندبوون دەڕوات، بەڵام دروستبوونی تاکە زنجیرەکەی تر بە پێچەوانەی ئاراستەی دووڕیانی دووهێندبوون دەڕوات، بەمەش کەلێن لە زنجیرە تازە پەیدابووەکە پەیدا دەبێت، کە لەلایەن **ئەنزیمی بەستەرەی DNA** **DNA Ligase** ئەو کەلێنانە پڕدەکرێنەوە و زنجیرەکە بەتەواوی پێکەوە دەبەسترێتەوە.

ئەنزیمی لیگەیز

هەڵەکان لە دووهێندبوونی DNA

- کرداری دووهێندبوونی DNA، ئاسایی بەشێوەیەکی زۆر ورد بەجێدێت، بە جۆرێك کە نزیکەی تەنها یەك هەڵە لەکاتی زیادکردنی هەر ملیارێك لە جووتە نیزکلیۆتایدەکان ڕوودەدات. ئەمەش هۆکارەکەی دەگەڕێتەوە بۆ **ئەنزیمی پەلمەرەی DNA**، چونکە ئەو ئەنزیمە جیا لەوەی بەشداری لە دووهێندبوونی DNAیدا دەکات، لە هەمان کاتدا **فرمانی چاکسازیشی هەیە** و هەڵدەستێت بە لابردنی هەموو هەڵەکان. **بۆنمونە** ئەگەر لەکاتی دووهێندبووندا ئەدینین لەگەڵ سایتۆسین ببەسترێتەوە لەجیاتی سایمین، ئەوە ئەنزیمی پەلمەرەی DNA ڕادەبێت بە ڕاستکردنەوەی هەڵەکە، ئەویش بە لابردنی ئەو سایتۆسینەی کە بەهەڵە زیادکرابوو، گۆڕینەوەی بە سایمین.

- ئەگەر هاتوو هەڵە لە DNAی ڕوویدا و ئەنزیمی پەلمەرەش DNA نەیتوانی چارەسەری بکات، ئەوا ڕیزبەندی تفتەکانی DNAیە تازە دروستبووەکە جیاواز دەبن، بەمەش و ڕیزبەندی نیوکلیۆتایدەکانی تەواوی DNAیەکە دەگۆڕێن، کە پێی دەگوترێت **بازدان** **Mutation**.

- جگە لە هەڵە دروستبووەکان، هەندێك ماددەی کیمایی و تیشکی سەرو وەنەوشەیی هاتوو لەخۆر زیان بە DNA دەگەیەنن و بازدانی تیادا دروست دەکەن، کە هەندێك لەو بازدانانە لەوانەیە ببنە هۆی نەخۆشی شێرپەنجە لە خانەکانی لەشی زیندەوەر. وەك: شێرپەنجەی پێست.

دووهێندبوونی DNA و نەخۆشی شێرپەنجە

هەرچەندە دووهێندبوونی DNA کردارێکی ئاڵۆزە، بەڵام تێگەیشتن لەو کردارە لەوانەیە ڕۆڵی گەورەی هەبێت لە دەستنیشانکردنی نەخۆشیە شێرپەنجەییەکان، ئەویش لەڕێگەی دەستنیشانکردنی ئەو بازدانەی کە بۆتە هۆکاری نەخۆشیەکە، بۆنمونە: ئەو بازدانەی کە توشی ئەو بۆهێلانە دەبێت کە دەست بەسەر چۆنیەتی دابەشبوونی خانەدا دەگرن دەبێتە هۆی دروستکردنی تۆپەڵە خانەیەکی ناسروشتی، کە پێیدەڵێن لوو Tumor.

پ/ بازدان لە گەمیتەخانەکان بە مەترسیدارتر دادەنرێت وەك لە لەشە خانەکان. زانستیانە ئەمە لێکبدەرەوە

چونکە ئەو بازدانەی لە گەمیتە خانەکان ڕوودەدەن بۆماوەییانە دەگوازرێنەوە.

پ/ئەنزیمی پەلمەرەی DNA ئەو ئەنزیمەیە کە:

أ- ئەو کەلێنانە پڕدەکاتەوە کە لە زنجیرە تازە پەیدابووەکەدا دروست دەبێت

ب- نیوکلیۆتایدی تەواوکەر زیاد دەکات بۆ هەر زنجیرەیەکی بنەڕەتی

ج- فرمانی چاکسازی هەیە

د- (ب ، ج) بەیەکەوە ڕاستن

پ/ بە دووهێندبوونی DNA دەگوترێت: دووهێندبوونی نیوە پارێزراو، چونکە هەر گەردێکی DNA نوێ:

أ- یەك زنجیرەی لە دوو زنجیرە بنەڕەتیەکەوە دەست دەکەوێت

ب- دوو زنجیرەی نوێی بەردەکەوێت

ج- هەر زنجیرەیەك تێکەڵە لە DNA نوێ و کۆن

د- زنجیرەیەك نوێیەو ئەوەی تریان تێکەڵە(کۆن و نوێیە)

پ/ لە کرداری دووهێندبوونی DNAدا هەردوو زنجیرەکە:

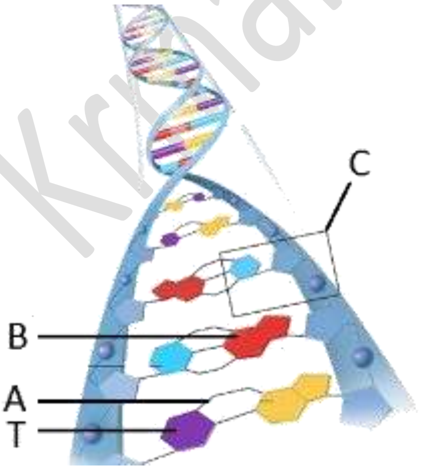
أ- بە هەمان ئاراستەی جوڵەی دووڕیانی دووهێندبوون دروست دەبن

ب- بەبێ کەلێن دروست دەبن

ج- بەهەمان ئاراستەی یەکتر دروست دەبن

د- بەدوو ئاراستەی جیاواز دروست دەبن

پ/کام لەمانەی خوارەوە لەگەڵ وێنە هێلکاری بەرامبەر ناگونجێت



أ- پێکهاتەی هێماکراو بە پیتی (C) ناودەبرێت بە نیوکلیۆتاید

ب- لەناوچەی هێماکراو بە پیتی (A) دووڕیانی دووهێندبوون دروست دەبێت

ج- پێکهاتەی هێماکراو بە پیتی (B) جۆرێکە لە پیورینەکان

د- پێکهاتەی هێماکراو بە پیتی (T) دەکرێ گوانین یان ئەدینین بێت

KrmanjAhmmad | ChraNet

کەرتی ٨-٤ : دروستبوونی پرۆتینەکان

زانایان دووای تێگەیشتنیان لە دووهێندبوونی DNA، پێویستیان بەوەبوو کە بزانن DNA دووای ئەوەی زانیاریەکان دەگوازێتەوە بۆ تاکێکی نوێ، چۆن دەتوانێت سیفەتەکان لەو تاکە بەدەر بخات؟ بۆ وەڵامدانەوەی ئەمە زانایان دەستیان بە لێکۆڵینەوەکرد دەربارەی بۆهێلەکان(هۆکارە بۆماوەییەکان)ی سەر DNA، کە دوواتر تێگەیشتن ئەو بۆهێڵانە بەرپرسن لە دەرخستنی سیفەتەکانی زیندەوەران، لەڕێگەی دەستبەسەرداگرتنی دروستبوونی پرۆتینەکان.

گواستنەوەی بۆماوە زانیاریەکان

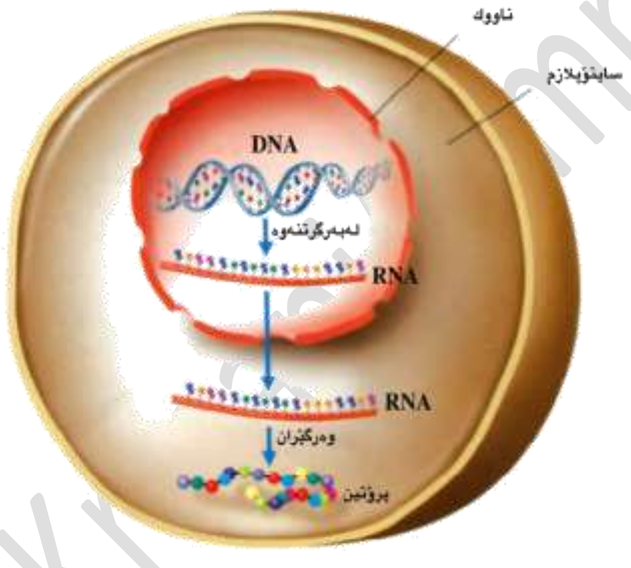
- **بۆهێل Gen**: بریتیە لە پارچەیەکی DNA لە کرۆمۆسۆم، کە بەرپرسیارە لە سیفەتێکی بۆماوەیی.

بۆنمونە: ئەو بۆهێڵەی لە سەر DNAی خانەکانی سەلکی موودا هەیە، بەرەپرسە لە دیاریکردنی ڕەنگی موو لە کەسەکەدا. ئەویش دووای ئەوەی ئەو بۆهێلە کرداری دروستبوونی پرۆتینێك ئاراستە دەکات کە پێی دەڵێن **میلانین**.

کرداری دروستبوونی پرۆتین دوو هەنگاوی سەرەکی دەگرێتەوە:

یەکەم: **لەبەرگرتنەوە Transcription**: کراری بەرهەمهێنانی ناوکە ترشی RNAیە لە DNA.

دووەم: **وەرگێران Translation**: کرداری بەرهەمهێنانی پرۆتینە لە RNA.

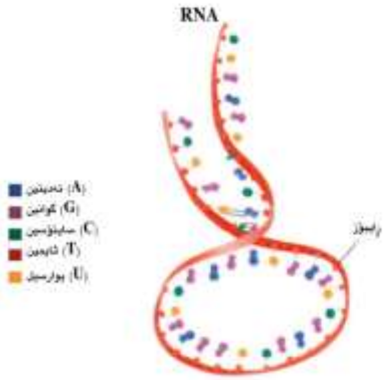
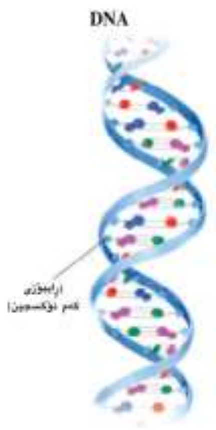


خانەی ناووک ڕاستەقینە

- کرداری بەهەمهێنانی پرۆتینەکان بەندە لەسەر ئەو زانیاریانەی کە لە DNAیدا هەن و RNA جێبەجێیان دەکات، ئەمەش پێیدەگوترێت: **کرداری دروستبوونی پرۆتین Protein synthesis** یان **بۆهێلە دەربڕین Gene expression**. ئەم چەمکانەی سەرەوە دەتوانرێت بەو شێوەیە دەربڕدرێن: DNA ← RNA ← پرۆتین.

پێکهاتەی RNA و فرمانەکەی

RNA acid Ribonucleic وەکو DNA ناوکە ترشە، لە نیوکلیۆتایدەکان پێکدێت. بەڵام پێکهاتەی RNA لەپێکهاتەی DNA لەچوار ڕووەوە جیاوازە. کە لە داهاتوودا خراونەتە ڕوو:

RNA	DNA
١- شەکری ڕایبۆزی تێدایە	١- شەکری ڕایبۆزی کەم ئۆکسجینی تێدایە
٢- تفتی نایترۆجینی یوراسیلی تێدایە	٢- تفتی نایترۆجینی ثایمینی تێدایە
٣- لە یەك زنجیرە پێکدێت	٣- لە دوو زنجیرەی لوولپێچی هاوجووت پێکدێت
٤- زۆر کورتترە لـە DNA کـە درێژیەکـەی دەگاتـە نزیکـەی یەك بۆهێل	٤- زۆر درێژترە لە RNA و سەدان بۆهێلی تێدایە
	

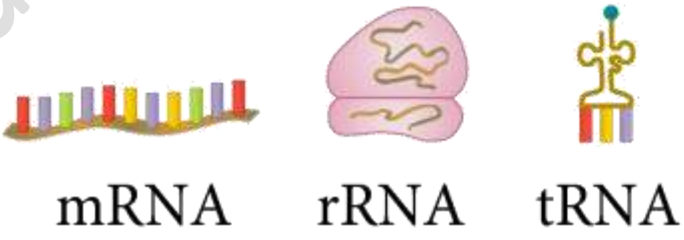
جۆرەکانی RNA

لە خانەکاندا سێ جۆری سەرەکی RNA هەن، هەر جۆرێك لە RNA ڕۆڵی جیاواز دەبینێت لە دروستبوونی پرۆتیندا.

جۆری یەکەم: RNAی نێردراو (Messenger RNA(mRNA: RNA تاك زنجیرەیە و لوولخواردوو نیە، فرمانی گواستنەوەی بۆماوە زانیاریەکانە لە DNA ی ناو ناوك بۆ ڕایبۆسۆمەکان لە سایتۆپلازم.

جۆری دووەم: RNAی ڕایبۆسۆمی (Ribosomal RNA(rRNA: RNA تاك زنجیرەییە و شێوە گۆییە، فرمانی بەشێکە لە پێکهاتەی ڕایبۆسۆمەکان، کە ئەندامۆچکەی بچوکن لەناو خانە، بەشداریدەکەن لە بەرهەمهێنانی پرۆتینەکان.

جۆری سێیەم: RNAی گـوێزەرەوە (Transfer RNA(tRNA: RNA تـاك زنجیرەییە و شـێوەی سـێ ئەڵقـەیی چەماوەییە، فرمانی گواستنەوەی ترشە ئەمینیەکانە بۆ ڕایبۆسۆمەکان بۆ دروستکردنی پرۆتینەکان.



لەبـەرگـرتنـەوە

لـە لەبەرگرتنـەوەدا بۆمـاوە زانیاریـەکانی بۆهێلـە دیاریکراوەکـانی DNA(وەکـوو قالـب بـەکاردەهێنرێت) بـەکاردەهێنرێن بـۆ بەرهـەمهێنانی RNA، ئـەو کـردارەش لـە نـاوك ڕاستـەقینەکان لـەناو نـاوك ڕوودەدات، بـەڵام لـە نـاوك سـەرەتایەکان لـەناو سایتۆپلازم ڕوودەدات.

KrmanjAhmmad.net

هەنگاوەکـانی لەبەرگرتنەوە

لەبەرگرتنەوەی DNA پێویستی بەمانەی خوارەوە هەیە:

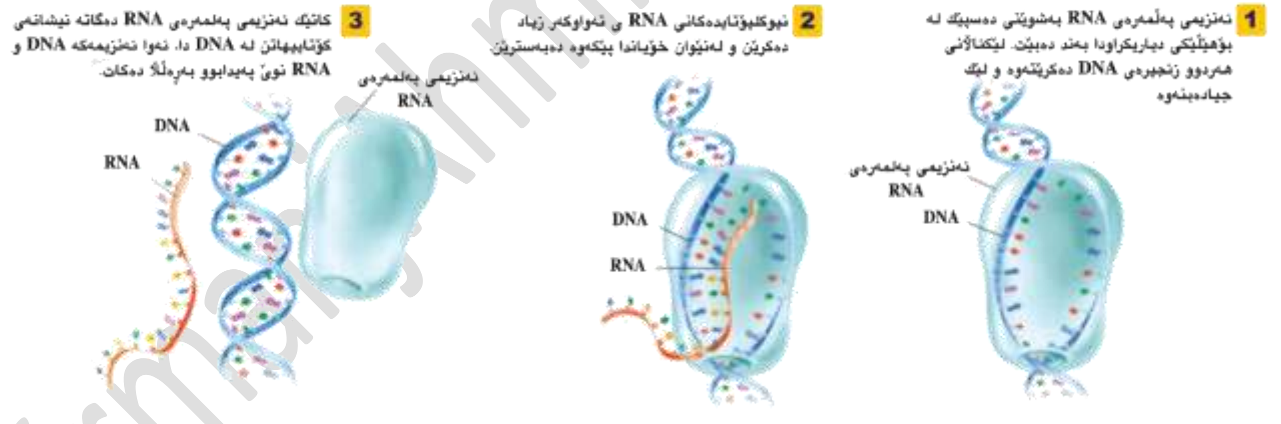
- **ئـەنزیمی پەلـمەرەی RNA RNA Polymerase:** بریتیـە لـەو ئەنزیمـەی کـە هەڵدەسـتێت بـە بـەکارهێنانی DNA وەکوو قالب بۆ بەرهەمهێنانی RNA لە کرداری لەبەرگرتنەوە.
- **شوێنی دەستپێك Promoter:** ڕیزبەندی دیاریکراوی نیوکلیۆتایدن لە DNA، کە ئەنزیمی پەلمەرەی RNAی پێوە دەبەسترێت بۆ دەستپێکردنی کرداری لەبەرگرتنەوە. (واتا: ئەو شوێنەیە کە لەبەرگرتنەوە لێوە دەستپێدەکات).
- **شوێنی کۆتایی هاتن Termination signal:** ڕیزبەندی دیـاریکراوی نیوکلیۆتایـدن لـە DNA، کە کۆتایی بۆهێلی دیاریکراو لە DNA دیاریدەکات. (واتا: ئەو شوێنەیە کە لەبەرگرتنەوە لێوە بەکۆتادێت).

کرداری لەبەرگرتنەوە پێویستی بە سێ هەنگاوە، کە بریتین لەمانەی خوارەوە:

١- ئەنزیمی پەلـمەرەی RNA بە شوێنی دیاریکراو لـە DNA دەبەسترێت کە پێی دەگوترێت شـوێنی دەستپێك و پاشان دەست دەکات بە لەیەك جیاکردنەوەی هەردوو زنجیرەکانی DNA.

٢- هـەمان ئەنزیم(ئـەنزیمی پەلـمەرەی RNA) هەڵدەسـتێت بـە زیـادکردنی نیوکلیۆتایـدەکانی RNA بـۆ یـەکێك لـە زنجیرەکانی DNA، بەمەش زنجیرەیەکی نوێ پەیدادەبێت کە پێی دەگوترێت: RNA.

٣- ئەنزیمی پەلمەرەی RNA بەردەوام دەبێت لە دروستکردنی زنجیرەی RNA تاکوو دەگاتە شـوێنی کۆتـایی هـاتن، پاشان لە DNAی جیادەبێتەوەو زنجیرە RNAیە پەیدابووەکە بەرەڵا دەکات.



- **لـەماوەی کـرداری وەرگێڕانـدا، هاوشـێوەی کـرداری دووهێنـدبوونی DNA بەجووتـەبوونی تفتـە تـەواووکارەکان ڕوودەدات و تفتەکان بەیەکـەوە دەبەسـترێن،** بۆنموونـە ئەگـەر ڕیزبەنـدی تفتـەکان لـە زنجیرەیـەکی DNAدا ATCGAC بێت، ئەوا ڕیزبەندی تفتەکان لە زنجیرەی RNAیە پەیدابووەکە دەبێت UAGCUG بێت.
- **کرداری وەرگێڕان تەنها لە ناوچەیەکی دیاریکراو(بۆهێڵێك) ڕوودەدات،** نەك لە هەموو DNA.
- **ئەو RNAیەی بەهۆی کرداری لەبەرگرتنەوە پەیدادەبێت،** دەکرێت mRNA یان rRNA یان tRNA بێت.

بۆماوە پـەڕلـە « بۆماوە كۆد »

- **بۆماوەپەڕلـە Genetic code**: بریتیـە لـە ڕیزبەنـدی تفتـە نایترۆجینیـەكان لـە mRNA، كـە ڕیزبەنـدی ترشـە ئەمینیەكان دیاریدەكات بۆ دروستبوونی پرۆتین لە ڕایبۆسۆم.
- **كـۆدۆن Codon**: ڕیزبەندی سێ نیوكلیۆتاید(تفتی نایترۆجینی)ی یەك بەدووای یەكە لە mRNA، كە بەیەكەوە ترشێكی ئەمینی دیاریدەكەن.

- یەك كۆدۆن هەرگیز لە یەك ترشە ئەمینی زیاتر دیاریناكات، بەڵام دەكرێت یەك ترشی ئەمینی بەهۆی دوو كـۆدۆن یان زیاتر دیاریبكرێت.
- كـۆدۆنەكان دوو جۆرن:

١- **كـۆدۆنی دەسـتپێك Start codon**: بریتیـە لـە كـۆدۆنی (AUG)، كـە بریتیـە لـە شـوێنی دەسـتپێكردنی كرداری وەرگێڕان لە mRNA.

٢- **وەستانە كۆدۆن Stop codon**: بریتیـە لە كۆدۆنەكانی (UGA , UAG , UAA)، كە بـریتین لـە شـوێنی كۆتاییهاتنی كرداری وەرگێڕان لە mRNA.

- كۆدۆنی دەستپێك (AUG) ترشی ئەمینی (مسیۆنین) دیاریدەكات، بەڵام كۆدۆنەكانی وەستان (UGA , UAG , UAA) هیچ ترشێكی ئەمینی دیاریناكەن.

كۆدۆنەكان لە mRNA دا

تفتی یەكەم	تفتی دووەم U	تفتی دووەم C	تفتی دووەم A	تفتی دووەم G	تفتی سێیەم
U	UUU فنیل ئەلانین	UCU سیرین	UAU تایرۆسین	UGU سستین	U
	UUC فنیل ئەلانین	UCC سیرین	UAC تایرۆسین	UGC سستین	C
	UUA لیوسین	UCA سیرین	UAA وەستان	UGA وەستان	A
	UUG لیوسین	UCG سیرین	UAG وەستان	UGG تریپتۆفان	G
C	CUU لیوسین	CCU پرۆلین	CAU هیستیدین	CGU ئەرگنین	U
	CUC لیوسین	CCC پرۆلین	CAC هیستیدین	CGC ئەرگنین	C
	CUA لیوسین	CCA پرۆلین	CAA گلوتامین	CGA ئەرگنین	A
	CUG لیوسین	CCG پرۆلین	CAG گلوتامین	CGG ئەرگنین	G
A	AUU ئایزۆلیسین	ACU سریۆنین	AAU ئەسپرجین	AGU سیرین	U
	AUC ئایزۆلیسین	ACC سریۆنین	AAC ئەسپرجین	AGC سیرین	C
	AUA ئایزۆلیسین	ACA سریۆنین	AAA لایسین	AGA ئەرگنین	A
	AUG میسۆنین (دەستپێك)	ACG سریۆنین	AAG لایسین	AGG ئەرگنین	G
G	GUU ڤالین	GCU ئەلانین	GAU ترشی ئەسپارتیك	GGU گلایسین	U
	GUC ڤالین	GCC ئەلانین	GAC ترشی ئەسپارتیك	GGC گلایسین	C
	GUA ڤالین	GCA ئەلانین	GAA ترشی گلوتامیك	GGA گلایسین	A
	GUG ڤالین	GCG ئەلانین	GAG ترشی گلوتامیك	GGG گلایسین	G

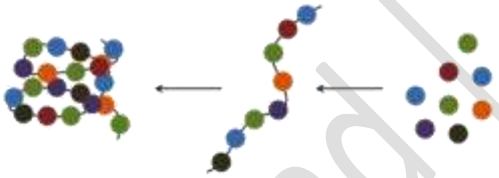
KrmanjAhmmad | ChraNet

وەرگێڕان

لە وەرگێڕاندا ڕیزبەندی نیوکلیۆتایدەکانی سەر mRNA بەکاردەهێنرێت بۆ دروستکردنی ترشە ئەمینیەکانی پرۆتین(پێپتید و فرە پێپتید)، ئەمەش بە بەشداری هەرسێ جۆری RNA، لە ناو سایتۆپلازم ڕوودەدات.

پێکهاتەی پرۆتین

- هەر پرۆتینێك لە فرە پێپتیدێك یان زیاتر پێكدێت.
- لە فرە پێپتیدەکاندا زنجیرەی ترشە ئەمینیەکان، بەهۆی **پێپتیدە بەندەکانەوە** بەیەکەوە دەبەسترێن.
- ترشە ئەمینیەکان ژمارەیان ٢٠ دانەیە، کە دەکرێت یەکیان بە تەنها پرۆتینێك پێکبێنێت یاخوود سەدان و هەزاران لەو ٢٠ ترشە ئەمینیە پرۆتینێك پێکبێنن.
- ڕیزبەندی ترشە ئەمینیەکان چۆنیەتی چەمانەوەو لێکئاڵانی فرە پێپتیدەکان دیاریدەکەن بۆ پێکهێنانی پێکهاتەیەکی سێ دووری لە پرۆتیندا. بۆیە **شێوەی پرۆتین کاریگەریەکی گرنگی لە فرمانەکەیدا هەیە.**



هەنگاوەکانی وەرگێڕان

١- **دەستپێك**: دووای هاتنەدەرەوەی mRNA لە ناوکەوە بۆ ناو سایتۆپلازم، لەشوێنی دەستپێك(کۆدۆنی دەستپێك) هەردوو یەکەی پێکهاتنی ڕایبۆسۆم(دووپارچەکەی ڕایبۆسۆم) لەگەڵ mRNA وئەو tRNAیە پێکەوە دەبەسترێن کە لەلایەك دژەکۆدۆنی(UAC) و لەلایەکیش ترشی ئەمینی(مسیۆنین)ی هەڵگرتووە.

٢- **درێژبوونەوە**: tRNAیەکی تر، ترشە ئەمینیەکی تری گونجاو و دژە کۆدۆنێکی گونجاو هەڵدەگرێت و دەچێت لەگەل کۆدۆنی دوای دەستپێك(کۆدۆنی دووەم) لە mRNA بەند دەبێت.

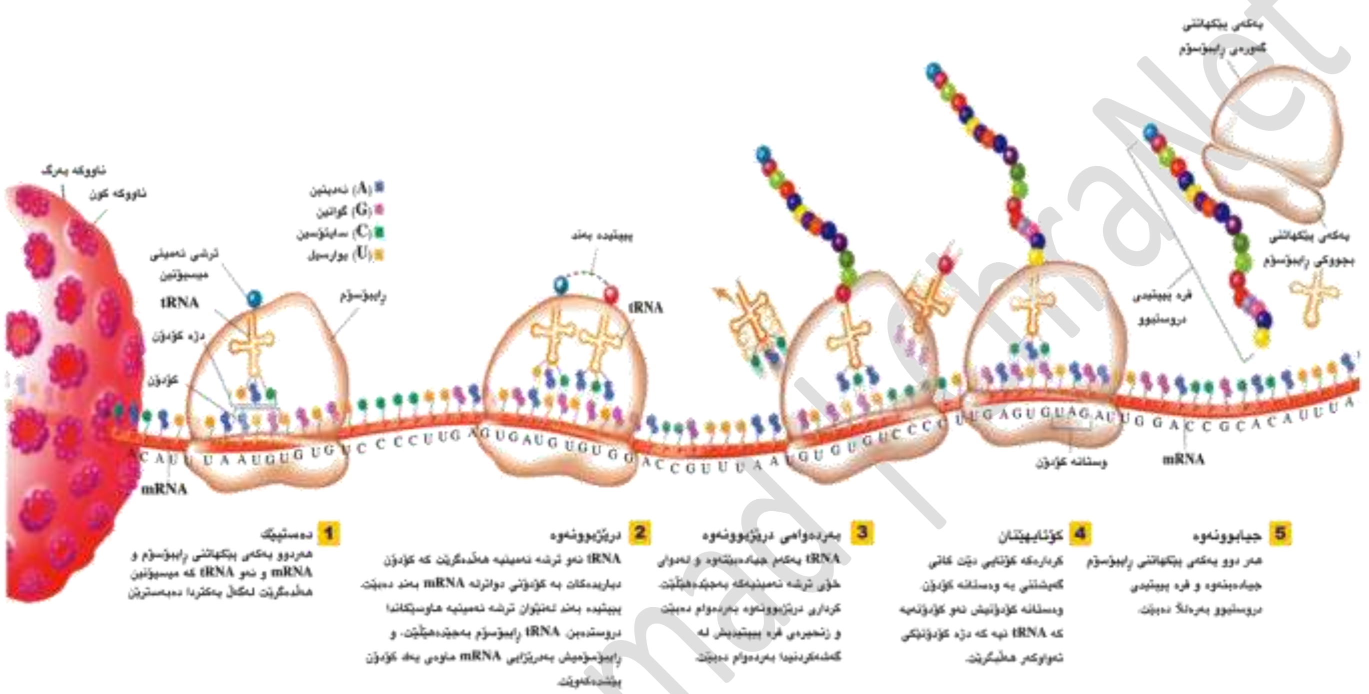
پاشان ڕایبۆسۆم ترشە ئەمینی یەکەم(کە مسیۆنین بوو) لە tRNA ی یەکەم جیادەکاتەوە و بە بەندی پێپتیدی دەیبەستێتەوە بە ترشە ئەمینی دووەم. بەمەش tRNAی یەکەم لە ڕایبۆسۆم جیادەبێتەوەو ڕایبۆسۆمیش بەدرێژایی یەك کۆدۆن لە mRNA دەچێتە پێشەوە.

٣- **بەردەوامی درێژبوونەوە**: tRNAیەکی تر، ترشە ئەمینیەکی تری گونجاو و دژە کۆدۆنێکی گونجاو هەڵدەگرێت و دەچێت لەگەل کۆدۆنی دوواتر(کۆدۆنی سێیەم) لە mRNA بەند دەبێت.

پاشان بە هەمان شێوەی هەنگاوی دووەم ڕایبۆسۆم ترشە ئەمینی دووەم لە tRNA ی دووەم جیادەکاتەوە و بە بەندی پێپتیدی دەیبەستێتەوە بە ترشە ئەمینی سێیەم. بەمەش tRNAی دووەم لە ڕایبۆسۆم جیادەبێتەوەو ڕایبۆسۆمیش بەدرێژایی یەك کۆدۆنی تر لە mRNA دەچێتە پێشەوە. ئەم کردارە بەردەوام دەبێت هەتا ڕایبۆسۆم دەگاتە وەستانە کۆدۆن.

٤- **کۆتایهاتن**: کە ڕایبۆسۆم گەیشتە وەستانە کۆدۆن، ئیتر کرداری وەرگێڕان تەواوو دەبێت و ئەو زنجیرە فرەپیپتیدەی کە دروست بووە لە دووایین tRNAی جیادەبێتەوەو لە سایتۆپلازمدا بەڕەڵا دەبێت. بەمەش دووایین tRNAیەکەش لە ڕایبۆسۆم جیادەبێتەوە.

٥- **جیابوونەوە**: هەردوو یەکەی پێکهاتنی ڕایبۆسۆم لە یەکتری جیادەبنەوە و لە mRNA دوور دەکەونەوە. بەمەش کرداری وەرگێڕان بەکۆتا دێت.



- **یەکەم ترشی ئەمینی لە هەر فرەپێپتیدێکدا (مسیۆنین)ە**، چونکە بەهۆی کۆدۆنی دەستپێك دروست دەبێت، بەڵام لەوانەیە دوواتر لابرێت.
- **وەستانە کۆدۆن لەوەرگێڕاندا**، tRNA نیە کە دژە کۆدۆنێکی تەواوکەر هەڵبگرێت.
- **لە هەر وەرگێڕانێکدا تەنها یەك ڕایبۆسۆم و یەك mRNA بەشداری دەکەن**، بەڵام دەکرێ زیاتر لە یەك tRNA بەشدارببکات. هەر بۆیەش دوای کۆتایهاتنی وەرگێڕان ڕایبۆسۆمەکە یەکسەر لادەچێت بۆ ئەوەی ڕایبۆسۆمێکی تر دەست بە وەرگێڕشان بکات.

چەند ڕایبۆسۆم بە یەك جار وەردەگێڕن

- لەوانەیە چەند ڕایبۆسۆمێك بۆ یەك mRNA وەرگێڕان بکەن لە هەمان کاتدا.
- لە زیندەوەرە ناوك سەرەتاییەکاندا دەکرێت وەرگێڕان پێش کۆتایهاتنی لەبەرگرتنەوە دەستپێبکات. چونکە زیندەوەرە ناوك سەرەتاییەکان ناوکەبەرگیان نیە کە ناوکەترشی DNA لە ڕایبۆسۆمی ناو سایتۆپلازم جیابکاتەوە. بەڵام لەزیندەوەرە ناوك ڕاستەقینەکان، وەرگێڕشان ڕشوونادات تا لەبەرگرتنەوە تەواو نەبێت و mRNA نەگوازرێتەوە بۆ دەرەوەی ناوك.

جینۆمی مرۆڤی

دووای دۆزینەوەکەی واتسۆن و کریك بۆ پێکهاتەی DNA، زانایان توانیویانە هەموو بۆهێلەکانی مرۆڤ دەستنیشان بکەن، کە پێیان دەگوترێت **جینۆم**.

- **جینۆمی مرۆڤی Genome**: بریتیە لە ڕیزبەندی هەموو بۆهێلەکانی مرۆڤ، کە بریتیە لە تەواوی بۆماوە ماددە لە لەشی کەسێکدا.

- زانایانی زیندەزانی مرۆڤ تا ئێستا توانیویانە 3.2 ملیار لە جووتە تفتە نایترۆجینیەکانی کرۆمۆسۆمەکانی مرۆڤ لێکبدەنەوە.
- ئێستا زانایان دەیانەوێت بزانن ئەو زانیاریانە چین کە ڕیزبەندی نیوکلیۆتایدەکانی DNA دیاریدەکەن. بۆ ئەمەش پشت بە بوارێکی نوێ دەبەستن کە پێی دەگوترێت **زیندە زانیاریەکان Bioinformatics**، کە زانستێکە تیایدا کۆمپیوتەر بەکاردەهێنرێت بۆ دیاریکردنی ڕیزبەندی نیوکلیۆتایدەکانی DNA جیاواز لە مرۆڤدا.

- **زانین و دیاریکردنی ڕیزبەندی جینۆمی مرۆڤی بە گرنگ دادەنرێت**، چونکە زانینی هەر ڕیزبەندیەکی بۆهێلی کە دەست دەگرێت بەسەر زیندە فرمانێکی دیاریکراودا، لەوانەیە لەداهاتوودا ڕۆڵی هەبێت لە دەستنیشانکردن و چارەسەرکردن و خۆپاراستنی تێکچوونە بۆماوەیی و شێرپەنجەیی و نەخۆشیە درمەکان.

پ/لابردنی نیوکلیۆتایدێك لە ناوەڕاستی گەردی mRNA چ کاریگەریەکی هەیە لەسەر ئەو فرەپێپتیدەی دروستیدەکات؟

لابردنی هەر نیوکلیۆتایدێك لەنێوان شوێنی دەستپێك و خاڵی کۆتایهاتن، تەواوی ڕیزبەندی ترشە ئەمینیەکان دەگۆڕێت کە دەبنە فرەپێپتید، هەروەها لەوانەیە ئەو لابردنە ببێتە هۆی دروستبوونی خاڵی وەستان پێش ئەوەی وەرگێڕان بەکۆتابێت بۆ ئەو پرۆتینەی بڕیارە دروست بکرێت.

پ/ ڕیزبەندی ئەو mRNAیە چۆنە کە بە لەبەرگرتنەوە لە ڕیزبەندی (ACCGAGGTT)ی DNA دروست دەبێت؟

أ- ACCGAGUU ب- ACCGAGGTT

ج- TGGCTCCAA د- <u>UGGCUCCAA</u>

پ/لە ماوەی کرداری وەرگێڕاندا، ڕایبۆسۆم لەسەر mRNA دەچێتە پێش، بە تێکڕای

أ- دوو نیوکلیۆتاید ب- سێ کۆدۆن ج- دوو کۆدۆن د- <u>سێ نیوکلیۆتاید</u>

پ/ کام لەمانەی دێن، ئەو دژە کۆدۆنانە دەنوێنێت کە بەکارهاتووە بۆ کۆدۆنەکانی ئەو زنجیرەیەی mRNA (CUC AAG UGC UUC)

أ- GAG UUC ACG AAG
ب- GAG TTC ACG AAG
ج- CUC GAA CGU CUU
د- CUU CGU GAA CUC

پ/ لەکاتی وەرگێڕاندا، ترشی ئەمینی لە گەردی RNA گوێزەرەوە جیادەبێتەوەو بە جەمسەری زنجیرە پرۆتینە تازە دروستبووەکەوە دەنوسێت، کاتێك:

أ- دژەکۆدنی rRNA لەگەڵ کۆدۆنی mRNA جووت دەبێت
ب- دژە کۆدۆنی tRNA لەگەڵ کۆدۆنی mRNA جووت دەبێت
ج- دگاتە کۆدۆنی وەستان
د- زنجیرەی پرۆتینی لەرێی دەمارە خانە نیشانە دەنێرێت بۆ دەماخ

پ/ کام لەم ڕیزبەندیە DNAیانەی خوارەوە بەکارهاتووە بۆ بەرهەمهێنانی ئەم فرە پێپتیدەی کە پێکهاتووە لە ترشە ئەمینینەکانی:(**تایرۆسن، پرۆلین، ترشی ئەسپارتیك، ئایزۆلیسین، سستین**). ئەگەر بزانی: تایرۆسین= UAC ، پرۆلین=CCA ، ترشی ئەسپارتیك=GAU ، ئایزۆلیسین=AUA ، سستین= UGC.

أ- ATG GGT CTA TAT ACG
ب- AUG GGU CUA UAU ACG
ج- GCA AAC TCG CGC GTA
د- ATT GGG CTT TAA ACA

پ/ کام لەمانەی خوارەوە دەربارەی کرداری وەرگێڕان هەڵەیە؟

أ- کرداری بەرهەمهێنانی پرۆتینە بە ئاراستەکردنی mRNA
ب- لەشوێنی دەستپێك دەستپێدەکات و لە نیشانەی کۆتایهاتن بەکۆتا دێت
ج- لەوانەیە چۆند ڕایبۆسۆمێك بۆهەمان mRNA وەرگێڕشان بکەن لە هەمان کاتدا
د- هەرسێ جۆرە سەرەکیەکەی RNA بەشداری تیادا دەکەن

پ/ یەکێك لەمانەی خوارەوە جیاکەرەوەی کۆدۆن نیە

أ- لە سێ نیوکلیۆتاید پێکدێت
ب- لەوانەیە پەرلەی هەمان ترشی ئەمینی بکات کە کۆدۆنێکی دیکە پەرلەی دەکات
ج- گەردی RNAی هەڵیدەگرێت
د- لەوانەیە پەرلەی یەك ترشی ئەمینی زیاتر بکات

پ/ ئەو ناوکەترشەی tRNA کە لە سەرێکیەوە ترشی ئەمینی میسیۆنین هەڵدەگرێت، لە سەرەکەی تریەوە کام لەم دژە کۆدۆنانەی خوارەوە هەڵدەگرێت

أ- AUG
ب- UAG
ج- UAC
د- AUC

پ/ ئەگەر ڕیزبەندی شریتێکی DNA بریتیبێت لە (TACATT)، ئایە ڕیزبەندی دژەکۆدۆنەکانی لە tRNA چۆن دەبێت؟

پ/ هەندێك لە کۆدۆنەکان هیچ ترشێکی ئەمینی دروست ناکەن.بۆچی؟ زانستیانە ئەمە لێکبدەرەوە

پ/ ئەگەر بڕی هەریەکە لە نیوکلیۆتایدەکان بە ڕێژەی سەدی بۆهێلێکی وەرگیراو لە ڕووەکێك بەم شێوەیە بێت: (T=42.1 , G=7.9 , A=41.9 , C=8.1). ئایە ڕێژەی سەدی یوراسیل لەو گەردە mRNA یە چەند دەبێت کە لەو بۆهێلە لەبەرگیراوەتەوە.

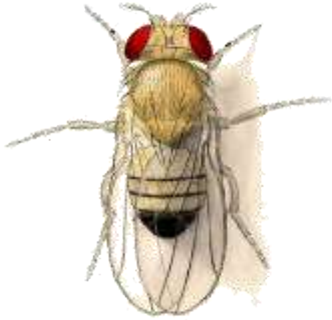
بەندی نۆیەم : شێوازەکانی بۆمانەوە و بۆماوەزانی لەمرۆڤدا

کەرتی ٩-١ : کرۆمۆسۆمەکان و بۆمانەوە

دووای ئەوەی زانایان دەریانخست کە DNA بەرپرسی گواستنەوەی سیفەتە بۆماوەیەکانە، پێویست بوو بزانرێت ئەو هۆکارە بۆماوەیانە چۆن دەگوازرێنەوە؟ سیفەتە بۆماوەییەکان و نەخۆشیە بۆماوەیەکان چۆن دەمێننەوە؟ وەڵامدانەوەی ئەو پرسیارانە کەوتە دووای دۆزینەوەی نەخۆشی **بەریشاڵبوونی چیکڵدانەیی لەلایەن فرانسیس کۆڵینز Francis Collins و ستافەکەی**.

- نەخۆشی بەریشاڵبوونی چیکڵدانەیی Cystic fibrosis(CF): تێکچوونێکی بۆمایە، پەیدادەبێت لە ئەنجامی کۆبوونەوەی لینجە ماددە چەرەکان و کەتیرەییەکان لەناو جۆگەکانی پەنکریاس و ڕیخۆڵە و بۆریچکەکانی هەوا، بەمەش ئەو جۆگانە دادەخرێن و کەسەکە توشی گرانی هەناسەدان دەبێت. هۆکارەکەی بۆهێڵێکی لەشی بەزیوە(CFTR) لەسەر لەشە کرۆمۆسۆمی ژمارە ٧.

کرۆمۆسۆمەکان

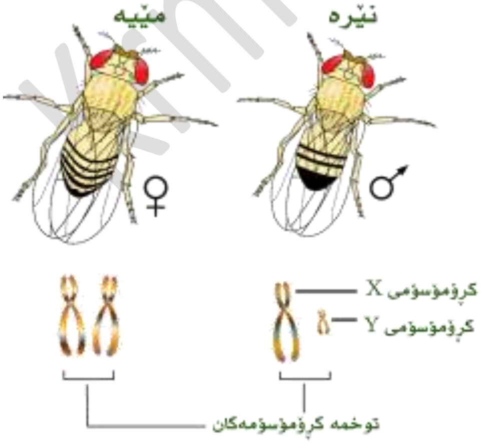


زانا **جیف پینارد Jeff Pinard** و ستافەکەی یەکەم کەس بوون دەستیان بە لێکۆڵینەوەکرد لەسەر ئەوەی کە چۆن نەخۆشی بەریشاڵبوونی چیکڵدانەیی ڕوودەدات. ئەوەش دووای ئەوەی توانیان بۆهێلی بەرپرس لە دروستکردنی ئەو نەخۆشیە بدۆزنەوە.

کارەکانی پێشوو

هەرچەندە ستافەکەی جیف پینارد یەکەم کەس بوون کە بۆهێلی بەرپرس لە نەخۆشی بەریشاڵبوونی چیکڵدانەییان لە مرۆڤ دیاریکرد. بەڵام پێش ئەوان کۆمەڵێك لێکۆڵینەوەی بۆماوەی کرابوو لەسەر زیندەوەرانی تر، بەتایبەت لێکۆڵینەوەکانی **تۆماس مۆرگان Thomas Morgan** لەسەر **مێشی میوە Drosophila melanogaster**، لە سەرەتایی سەدەی بیستەم.

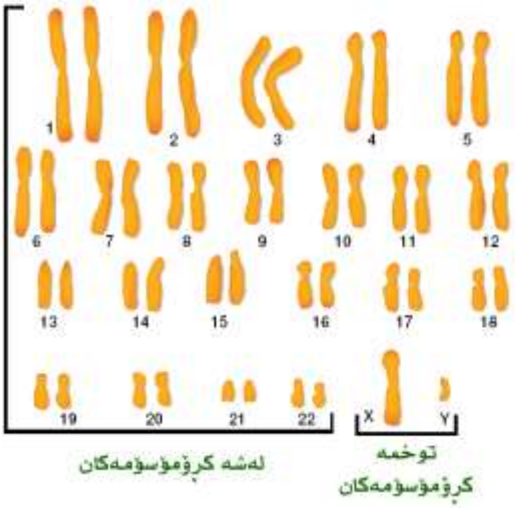
لێکۆڵینەوەی تۆماس مۆرگان لەسەر مێشی میوە



مۆرگان سەرنجیدا مێشی میوە تەنها چوار جووت کرۆمۆسۆمی هەیە، کە سێ جووت لەو کرۆمۆسۆمانە لە نێرە و مێیەدا وەکوو یەك بوون بەڵام جووتی چوارەم لەڕووی قەبارە و شێوەدا لەیەکتری جیاواز بوون ، بەجۆرێك کە جووتی چوارەم لە مێیەدا پێکدەهات لە دوو کرۆمۆسۆمی لێکچوو(ئێستا پێیان دەڵێن دوو کرۆمۆسۆمی X)، بەڵام جووتی چوارەم لە نێرەدا پێکدەهات لە کرۆمۆسۆمێکی X و کرۆمۆسۆمێکی بچوکتر(ئێستا پێی دەڵێن کرۆمۆسۆمی Y). ئێستا بەو دوو کرۆمۆسۆمانە دەگوترێت **توخمە کرۆمۆسۆمەکان**.

KrmanjAhmmad | ChraNet

توخمە کرۆمۆسۆمەکان و لەشە کرۆمۆسۆمەکان



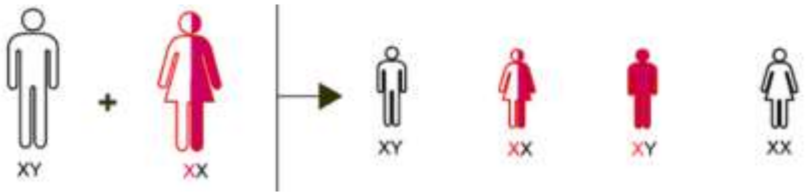
- **توخمە کرۆمۆسۆمەکان Sex chromosomes**: ئەو کرۆمۆسۆمانەن کە بۆهێلەکانی تایبەت بە دیاریکردنی توخمیان تێدایە، هەردوو کرۆمۆسۆمی X Chromosomes X و کرۆمۆسۆمی Y Chromosomes Y دەگرێتەوە.
- **لەشە کرۆمۆسۆمەکان Autosomes chromosomes**: ئەو کرۆمۆسۆمانەن کە بۆهێلەکانی تایبەت بە دیاریکردنی سیفەتە لەشییەکانیان تێدایە، هەموو کرۆمۆسۆمەکانی لەشی زیندەوەر دەگرێتەوە جگە لە کرۆمۆسۆمەکانی X و Y.

- توخمە کرۆمۆسۆمەکان لە زیندەوەران بەم شێوەیەن: مرۆڤ: مێیە XX ، نێرە XY ، بەڵام لە مریشک و پەروانەدا: نێرە XX ، مێیە XY. هەروەها زۆربەی ڕووەکەکان و هەندێک جۆری ماسیش توخمە کرۆمۆسۆمیان نیە.
- توخمە کرۆمۆسۆمەکان سەرەڕای ئەوەی توخم دیاریدەکەن، هەندێک بۆهێلی لەشیش هەڵدەگرن، وەک ئەو بۆهێلانەی کە بەرپرسن لە نەخۆشی خوێنبەربوون.
- لەشە کرۆمۆسۆمەکان سەرەڕای ئەوەی سیفەتی لەشی دیاریدەکەن، هەندێک بۆهێلی توخمیش هەڵدەگرن، وەک ئەو بۆهێلانەی بەرپرسن لە دیاریکردنی توخمە هۆرمۆنەکان.

توخم دیاریکردن

لە مرۆڤ و زیندەوەراندا، توخمی تاک دیاریدەکرێت لەڕێگەی **سیستەمی توخم دیاریکردن**، کە پشت دەبەستێت بە ژمارە و جۆری توخمە کرۆمۆسۆمەکان لە هەر تاکێکی پەیدابوودا. بەم شێوەی خوارەوە:

- توخمە کرۆمۆسۆمەکان هاوشێوەی لەشە کرۆمۆسۆمەکان لەکاتی کرداری کەمدابەشبوون دروست دەبن و لەیەکتری جیادەبنەوە، پاشانیش دەگوازرێنەوە ناو گەمیتەکان(تۆو و هێلکە). لەئەنجامی ئەمەشدا لەوانەیە هەر تۆوێک بە ئەگەری یەکسان تەنها یەک توخمە کرۆمۆسۆم وەربگرێت، (واتا: یان کرۆمۆسۆمی X یان کرۆمۆسۆمی Y)، بەڵام هەر هێلکەیەک تەنها یەک کرۆمۆسۆمی X وەردەگرێت.
- بە پشت بەستن بەم سیستەمە، هەمیشە ڕێژەی پەیدابوونی تاکی نێر و مێ یەکسان دەبێت (واتا: ١:١ دەبێت).
- ئەگەر هێلکەیەک کە کرۆمۆسۆمی X تێدایە بپیتێنرێت بە تۆوێک کە کرۆمۆسۆمی Xی تێدابێت، ئەوا تاکە پەیدابووەکە دوو کرۆمۆسۆمی XX دەبێت. بەمەش ڕەگەزی مێیە(کچ) دەبێت. بەڵم ئەگەر هێلکەکە بپیتێنرێت بە تۆوێک کە کرۆمۆسۆمی Yی تێدابێت، ئەوا تاکە پەیدابووەکە دوو کرۆمۆسۆمی XY دەبێت. بەمەش ڕەگەزی نێر(کوڕ) دەبێت.



- لـە مـرۆڤ و زینـدەوەرە شـیردەرەکانی تـر کرۆمۆسـۆمی Y بەرپرسـی سـەرەکیە لـە دیـاریکردنی تـوخم، چـونکە بۆهێلێکی تێدایە کە پێیدەڵێن بۆهێلی توخم دیاریکردن SRY.

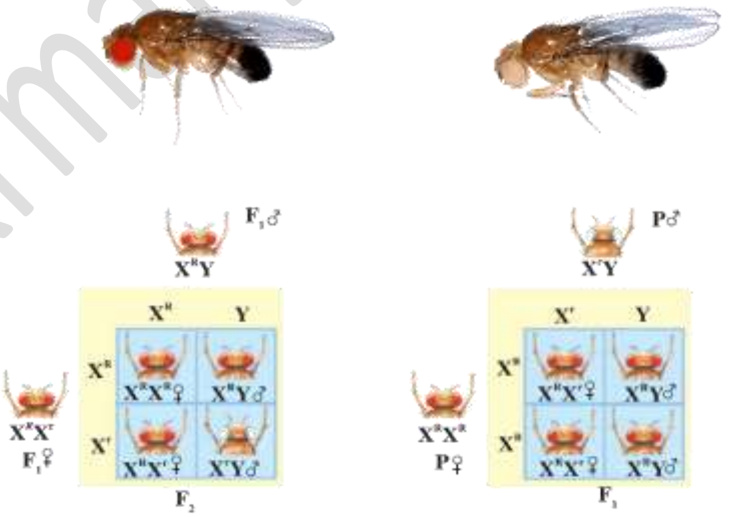
- **بۆهێلی توخم دیاریکردن SRY (Sex-determining Region Y(SRY Genes:**
بۆهێلێکە(ناوچـەیەکە) لەسـەر کرۆمۆسـۆمی Y لـە نێـرە، فرمـانی دیـاریکردنی توخمـە لـە مرۆڤدا، ئەویش لەرێگـەی دەست بەسـەرداگرتنی دروستبوونی پرۆتینێک کەوا لە هـەردوو توخمە ڕژێنەکانی کۆرپەلە دەکات گەشە بکەن و ببنە دوو گون.

کاریگەری شوێنی بۆهێل

مۆرگـان لـە تاقیکردنـەوەکانی لەسـەر مێشـی میـوە بەردەوام بـوو، تـا ئـەوەی هەڵسا بـە ئەنجامـدانی تاقیکردنەوەیـەک بـۆ دیاریکردنی شوێنی بۆهێلەکان لەسەر کرۆمۆسۆمەکان.

تاقیکردنەوەی تۆماس مۆرگان لەسەر مێشی میوە بۆ دیاریکردنی شوێنی بۆهێل

- مۆرگان هەڵسا بە ئەنجامـدانی جووتبوونێک لـەنێوان مێشـێکی میـوەی نێـرەی چاو سپی لەگەڵ مێشێکی میوەی مێیەی چاو سور، بینی تاکە پەیدابووەکانی وەچەی یەکەم F1 هـەموویان چاو سـوور بوون. بەمـەش وایـدانا کە سیفەتی چاو سوری سسیفەتێکی زاڵە بەسەر چاو سپی.
- پاشان جووتبونێکی تری ئەنجامدا لەنێوان نێرەو مێیە پەیدابووەکانی وەچەی یەکەم، بینـی تاکە پەیـدابووەکانی وەچەی دووەم F2 سێ دانەیان چاو سوور و یەک دانەیان چاو سپی بوو.
- بەم دوو لێکدانەی سەرەوە، مۆرگان بۆی دەرکەوت کە سیفەتی چاو سووری سیفەتێکی زاڵە بەسەر سیفەتی چاو سپی کە سیفەتێکی بەزیوە، بەڵام ئەوەی بەلای مۆرگانەوە سەرنج ڕاکێش بوو ئەوەبوو کە هـەموو تاکە پەیدابووە چاو سپییەکان ڕەگەزی نێر بوون. ئەمەش مۆرگانی هاندا کە تاقیکردنەوەی زیاتر بکات، تا ئەوەی تـوانی سـیفەتی بەتوخم بەستراو بدۆزێتەوە.



بۆهێل و سیفەتە بەتوخم بەستراوەکان

بە پشت بەستن بەو سەرنجدانە کتو پڕەی سەرەوە، مۆرگان گریمانەیەکی دانا کە دەڵێت: **"بۆهێلی بەرپرسیار لە ڕەنگی چاو(کە ڕەنگی سورە) لە مێشی میوەدا دەکەوێتە سەر کرۆمۆسۆمی X، بەڵام کرۆمۆسۆمی Y هیچ بۆهێلێکی تایبەت بە دیاریکردنی ڕەنگی چاوی لەسەر نیە".** هەر بۆیەش ئەو تاکانەی کرۆمۆسۆمی X یان هەیە ڕەنگی چاویان سورە بەڵام ئەو تاکانەی ئەو کرۆمۆسۆمەیان نیە چاویان بێ ڕەنگە(واتا: سپیە).

- لەسەر ئەو بنەمایە، مۆرگان دەریخست کە ڕەنگی چاو لە مێشی میوەدا، سیفەتێکی بەتوخم بەستراوە، هۆکارەکەی بۆهێلێکی زاڵە لە سەر کرۆمۆسۆمی X. بەمەش دەرکەوت کە سیفەتە لەشیەکان تەنها لەسەر لەشە کرۆمۆسۆمەکان هەڵناگیرێن، بەڵکوو توخمە کرۆمۆسۆمەکانیش هەندێك لە سیفەتە لەشیەکان هەڵدەگرن.

- **بۆهێلی بەتوخم بەستراو Sex-linked genes**: ئەو بۆهێلانەن کە دەکەونە سەر توخمە کرۆمۆسۆمەکان، دوو جۆریان هەیە: بۆهێلی بەستراو بە کرۆمۆسۆمی X ، بۆهێلی بەستراو بە کرۆمۆسۆمی Y.
- **سیفەتی بەتوخم بەستراو Sex-linked trait**: ئەو سیفەتانەن کە ئەلیلەکانیان دەکەوینە سەر توخمە کرۆمۆسۆمەکان.

- سیفەتەکانی بەستراو بە کرۆمۆسۆمی X ژمارەیان زیاترە لە سیفەتەکانی بەستراو بە کرۆمۆسۆمی Y. چونکە کرۆمۆسۆمی X قەبارەی گەورەترە لە کرۆمۆسۆمی Y.
- سیفەتە بەستراوەکان بە کرۆمۆسۆمی X کاریگەریان لە نێرە زیاتر دەردەکەوێت وەك لە مێیە. چونکە نێرە تەنها یەك کرۆمۆسۆمی Xی هەیە، بەمەش ئەگەر نێرە یەك ئەلیلی بەزیوی لەسەر کرۆمۆسۆمی X هەبێت ئەوا سیفەتەکەی لێ دەردەکەوێت، بەڵام لە مێیە پێویستە دوو ئەلیل هەبێت تا ئەوەی سیفەتەکە دەربکەوێت.

ڕەنگی چاو لە مێشی میوەدا سیفەتێکی بەتوخم بەستراوە بە کرۆمۆسۆمی X، ڕەنگی سوور زاڵە و ڕەنگی سپی بەزیوە، روخسارە بابەت و بۆماوە بابەتی بەم شێوەی خوارەوە دیاریدەکرێت:

روخسارە بابەت	بۆماوەبابەت
مێیە چاو سور	X^RX^R (یەکرەگ) X^RX^r (دوورەگ)
مێیە چاو سپی	X^rX^r
نێرە چاو سور	X^RY
نێرە چاو سپی	X^rY

KrmanjAhmmad | ChraNet

نمونە: لەجووتبوونی نێوان نێرەی چاوسپی مێشێکی میوە لەگەڵ مێیەیەکی چاوسور، هەموو تاکە پەیدابووەکانی وەچەی یەکەم F1 چاو سوور بوون، دوواتر ئەو تاکانە پەڕینی خۆیان پێکرا، بینرا تاکەکانی وەچەی دووەم F2 هەموو مێیەکان چاو سوور و نیوەی نێرەکان چاو سپی بون. بە پشت بەستن بە بنەماکانی بۆماوەزانی ئەمە لێکبدەرەوە، ئەگەر بزانی ڕەنگی چاو لە مێشی میوەدا سیفەتێکی بەتوخم بەستراوە بە کرۆمۆسۆمی X.

(P) نێرەی چاو سپی X مێیەی چاو سوور

(........) (یەکرەگ)

X^rY X^RX^R

(F1) **بۆماوەبابەت:** $2\ X^RX^r\ ,\ 2\ X^RY$

ڕوخسارە بابەت: ٢ مێیە چاو سور ، ٢ نێرە چاو سور

ڕێژەی چاوەڕوانکراو: ٥٠٪ مێیە چاو سور ، ٢٥٪ نێرە چاو سور

نێرە چاو سپی(X^rY)

مێیە چاو سوور (X^RX^R)

♀ \ ♂	X^r	Y
X^R	X^RX^r	X^RY
X^R	X^RX^r	X^RY

نێرەی چاو سور X مێیەی چاو سوور

(........) (دوورەگ)

X^RY X^RX^r

(F2) **بۆماوەبابەت:** $1\ X^RX^R\ ,\ 1\ X^RY\ ,\ 1\ X^RX^r\ ,\ 1\ X^rY$

ڕوخسارە بابەت: ١ نێرە چاو سور ، ١ نێرە چاو سپی

٢ مێیە چاو سور

ڕێژەی چاوەڕوانکراو: ٢٥٪ نێرە چاو سور ، ٢٥٪ نێرە چاو سپی

٥٠٪ مێیە چاو سور

نێرە چاو سپی(X^RY)

مێیە چاو سوور (X^RX^r)

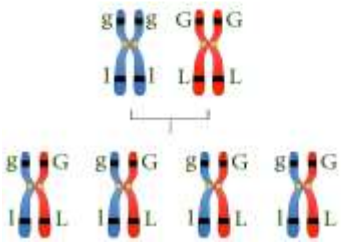
♀ \ ♂	X^R	Y
X^R	X^RX^R	X^RY
X^r	X^RX^r	X^rY

بۆهێڵە هاوپەیوەندەکان

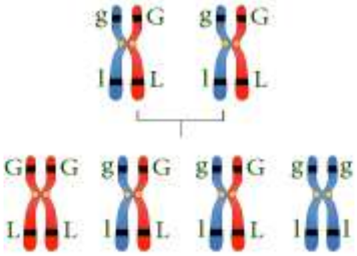
یەکێکی تر لە کارەکانی تۆماس مۆرگان ئەوەبوو گریمانەیەکی تری دانا کە دەڵێت: **"ئەگەر بۆهێڵە دیاریکراوەکان وەکوو کۆمەڵەیەك لە تاکی پەیدابوو مانەوە. ئەوا هۆیەکەی ئەوەیە کە ئەو بۆهێڵانە دەکەونە سەر هەمان کرۆمۆسۆم"**. بۆ ئەمەش هەڵسا بە ئەنجامدانی تاقیکردنەوەیەك لەسەر دوو بۆهێڵی تر لە مێشی میوەدا. یەکەمیان بەرپرسیاربوو لە ڕەنگی لەش(ڕەنگی خۆڵەمێشی و ڕەنگی ڕەش) و ئەوەی تریان بەرپرسیار بوو لە درێژی باڵ(باڵ درێژ و باڵ کورت)، کە دەکەونە سەر هەمان لەشە کرۆمۆسۆم. بۆی دەرکەوت کە لەو بۆهێڵانەدا. ئەلیلی ڕەنگی لەش خۆڵەمێشی G زاڵە بەسەر ئەلیلی ڕەنگی لەش ڕەش g، ئەلیلی باڵ درێژی L زاڵە بەسەر ئەلیلی باڵ کورتی l.

KrmanjAhmmad | ChraNet

تاقیکردنەوەی تۆماس مۆرگان لەسەر مێشی میوە بۆ دیاریکردنی بۆهێڵە هاوپەیوەندەکان



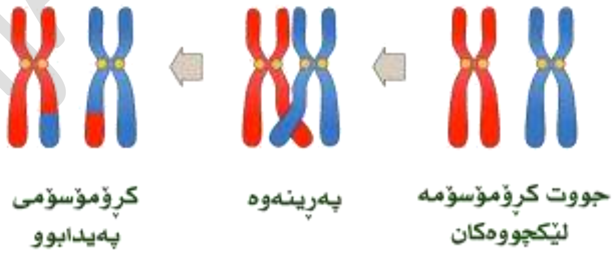
- مۆرگان هەڵسا بە ئەنجامدانی جووتبوونێك لەنێوان مێشێکی میوەی لەش خۆڵەمێشی و باڵ درێژ GGLL لەگەڵ تاکێکی دیکەی لەش ڕەش و باڵ کورت ggll. بینی تاکە پەیدابووەکانی وەچەی یەکەم F1 هەموویان لەش خۆڵەمێشی و باڵ درێژ بوون.



- پاشان جووتبوونێکی دیکەی ئەنجامدا لەنێوان تاکەکانی وەچەی یەکەم، بینی تاکەپەیدابووەکانی وەچەی دووەم F2 بە ڕێژەی ٣ : ١ ڕەنگ خۆڵەمێشی باڵ درێژ و لەش ڕەشی باڵ کورت بوون.(لەگەڵ چەند دانەیەکی دەگمەن کە لە هەردوو باوان جیاوازبوون، واتا لەش خۆڵەمێشی و باڵ کورت Ggll یان لەش ڕەش و باڵ درێژ بوون ggLl)

- مۆرگان هۆی ئەو دەرئەنجامەی سەرەوەی گەڕاندەوە بۆ ئەوەی کە هەردوو سیفەتی ڕەنگی لەش و درێژی باڵ بۆهێڵەکانیان دەکەونە سەر هەمان کرۆمۆسۆم و بۆماوە بازدانی نێوانیان زۆر دەگمەنە، بۆیە بەیەکەوە دەگوازرێنەوە، ئەمەش ناونا: **بۆهێڵە هاوپەیوەندەکان**. کە لەباری ڕوندانی **پەڕینەوە** پەیدادەبێت.

- **بۆهێڵە هاوپەیوەندەکان Linked genes**: ئەو بۆهێڵانەن کە دەکەونە سەر هەمان کرۆمۆسۆم، لەکاتی کەمەدابەشبووندا بەیەکەوە دەگوازرێنەوە.وەك بۆهێڵەکانی ڕەنگی لەش و درێژی باڵ لە مێشی میوەدا.
- **پەڕینەوە Crossing-over**: گۆڕینەوەی پارچە DNA یە لەنێوان جووت کرۆمۆسۆمە لێکچووەکان، لەماوەی قۆناغی یەکەمی کەمەدابەشبوون، دەبێتە هۆی دووبارە ڕیزبوونەوەی ئەلیلەکان نەك پەیداکردنی بۆهێلی نوێ و لابردنی بۆهێلی کۆن.



نمونە: لەجووتبوونی نێوان مێشێکی میوەی لەش خۆڵەمێشی و باڵ درێژ GGLL لەگەڵ تاکێکی دیکەی لەش ڕەش و باڵ کورت ggll ، بینرا هەموو تاکە پەیدابووەکانی وەچەی یەکەم F1 لەش خۆڵەمێشی و باڵ درێژ بوون، پاشان ئەو تاکانە پەڕینی خۆیان پێکرا، بینرا تاکەکانی وەچەی دووەم F2 بە ڕێژەی ٣ : ١ ڕەنگ خۆڵەمێشی باڵ درێژ و لەش ڕەشی باڵ کورت بوون. بە پشت بەستن بە بنەماکانی بۆماوەزانی ئەمە لێکبدەرەوە، ئەگەر بزانی هەردوو بۆهێڵی ڕەنگی لەش و درێژی باڵ دەکەونە سەر هەمان کرۆمۆسۆم و پەڕینەوە لەنێوانیان ڕوونادات

KrmanjAhmmad | ChraNet

لەبەر ئەوەی هەردوو بۆهێلەکان دەکەونە سەر هەمان کرۆمۆسۆم و پەرینەوە لەنێوانیان ڕوونادات، کەواتە هەردوو سیفەتەکە بۆهێلە هاوپەیوەندەکانن، شیکارەکەی بەم شێوەی خوارەوە دەبێت:

(P) لەش خۆڵەمێشی و باڵ درێژ X لەش ڕەش و باڵ کورت

(یەکرەگ) GGLL (یەکرەگ) ggll

خۆڵەمێشی باڵ درێژ(GGLL)

ڕەشی باڵ کورت (ggll)

♀ \ ♂	GL	GL
gl	GgLl	GgLl
gl	GgLl	GgLl

(F1) بۆماوەبابەت: 4 GgLl

ڕوخسارە بابەت: ٤ مێشی میوەی لەش خۆڵەمێشی باڵ درێژ

ڕێژەی چاوەڕوانکراو: ١٠٠٪ لەش خۆڵەمێشی باڵ درێژ

لەش خۆڵەمێشی و باڵ درێژ X لەش خۆڵەمێشی و باڵ درێژ

(دوورەگ) GgLl (دوورەگ) GgLl

خۆڵەمێشی باڵ درێژ(GgLl)

خۆڵەمێشی باڵ درێژ (GgLl)

♀ \ ♂	GL	gl
GL	GGLL	GgLl
gl	GgLl	ggll

(F2) بۆماوەبابەت: 1 GGLL , 2 GgLl , 1 ggll

ڕوخسارە بابەت: ٣ مێشی لەش خۆڵەمێشی باڵ درێژ

١ مێشی لەش ڕەشی باڵ کورت

ڕێژەی چاوەڕوانکراو: ٧٥٪ مێشی لەش خۆڵەمێشی باڵ درێژ

٢٥٪ مێشی لەش ڕەشی باڵ کورت

یان (٣ : ١)

- بۆهێلە هاوپەیوەندەکان لەگەڵ یاسای دابەشکردنی سەربەخۆی مەندل ناگونجێن، چونکە یاسای دابەشکردنی سەربەخۆ تەنها بۆ ئەو بۆهێلانە دەبێت کە دەکەونە سەر کرۆمۆسۆمە جیاوازەکان نەك هەمان کرۆمۆسۆم، هەر لەبەر ئەمەش بوو کە پەیدابوونی وەچەی دووەم لە تاقیکردنەوەی مۆرگان بەڕێژەی ٣ : ١ بوو نەك ٩: ٣: ٣: ١ بەگوێرەی یاسای مەندل.
- گەمیتەکانی GL و gl پەیدابوو لە GgLl، گەمیتی هاوپەیوەندین، بەڵام گەمیتەکانی Gl و gL بە پەرینەوە پەیدادەبن.

سەرنج بدە: ئەگەر لە هەمان ئەو نمونەیەی سەرەوەدا، بگوترێت: بۆهێلەکان دەکەونە سەر کرۆمۆسۆمە جیاوازەکان، یان پەرینەوە لەنێوانیان ڕوودەدات، ئەوا شیکارەکەی لەسەر هەمان بنەماکانی مەندل دەبێت. بەمەش ئەنجامی پەیدابوونی تاکەکانی وەچەی دووەم بەڕێژەی ٩ : ٣ : ٣ : ١ دەبێت نەك ٣ : ١. بەم شێوەی خوارەوە:

KrmanjAhmmad | ChraNet

(P) لەش خۆڵەمێشی و باڵ درێژ X لەش ڕەش و باڵ كورت

(یەكرەگ) (یەكرەگ)

GGLL ggll

خۆڵەمێشی باڵ درێژ(GGLL)

ڕەشی باڵ كورت (ggll)

♀ \ ♂	GL	GL
gl	GgLl	GgLl
gl	GgLl	GgLl

(F1) **بۆماوەبابەت:** 4 GgLl

ڕوخسارە بابەت: ٤ مێشی میوەی لەش خۆڵەمێشی باڵ درێژ

ڕێژەی چاوەڕوانكراو: ١٠٠٪ لەش خۆڵەمێشی باڵ درێژ

لەش خۆڵەمێشی و باڵ درێژ X لەش خۆڵەمێشی و باڵ درێژ

(دووڕەگ) (دووڕەگ)

GgLl GgLl

لەش خۆڵەمێشی و باڵ درێژ (GgLl)

لەش خۆڵەمێشی و باڵ درێژ (GgLl)

♀ \ ♂	GL	Gl	gL	gl
GL	GGLL	GGLl	GgLL	GgLl
Gl	GGLl	GGll	GgLl	Ggll
gL	GgLL	GgLl	ggLL	ggLl
gl	GgLl	Ggll	ggLl	ggll

(F2) **بۆماوەبابەت:** 1GGLL , 2GGLl , 2GgLL , 4GgLl , 1GGll , 2Ggll , 1ggLL , 2ggLl , 1ggll

ڕوخسارە بابەت: ٩ خۆڵەمێشی باڵ درێژ ، ٣ خۆڵەمێشی باڵ كورت ، ٣ ڕەشی باڵ درێژ ، ١ ڕەشی باڵ كورت

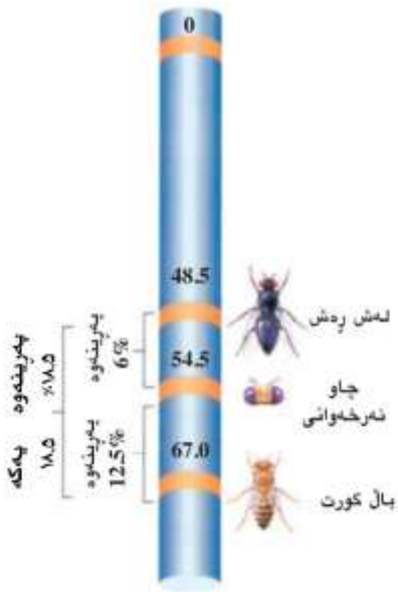
ڕێژەی چاوەڕوانكراو: ٩ : ٣ : ٣ : ١

دانانی نەخشەی كرۆمۆسۆمی

دووای ئەوەی تۆماس مۆرگان هەندێك لە بۆهێڵەكانی مێشی میوەی دۆزیەوە، یەكێك لە قوتابیەكانی بەناوی **ئەلفرێد هـ. ستورتڤانت Alfred H. Sturtevant** هەڵسا بە دەستنیشانكردنی شوێنی ئەو بۆهێڵانە لەسەر كرۆمۆسۆم، بۆ ئەمەش ئامرازێكی داهێنا پێی دەگوترێت: نەخشەی كرۆمۆسۆم.

- **نەخشەی كرۆمۆسۆم Chromosome map:** وێنەیەكی هێڵكاریە ڕیزبوونی بۆهێڵەكان لەسەر كرۆمۆسۆم پیشان دەدات.

KrmanjAhmmad | ChraNet



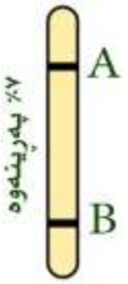
- **ستورتڤارت یەکەم کەس بوو کە نەخشەی کرۆمۆسۆمی داهێنا**، لەڕێگەی بەراوردکردنی ڕێژەی پەڕینەوە بۆ چەند بۆهێلێك. بینی کە ڕێژەی سەدی پەڕینەوە بۆ دوو سیفەتی جیاواز(بۆهێلی جیاوان) دەگونجێت لەگەڵ ماوەی جیاکەرەوەی نێوان ئەو دوو بۆهێلە لەسەر کرۆمۆسۆم. ئەمەشی ناونا: **یەکەی نەخشە**.

- **یەکەی نەخشە Map unit**: بریتیە لە ماوەی نێوان دوو بۆهێل، کە ڕێژەی سەدی پەڕینەوەی نێوانیان دەکاتە ١٪.

- هەتا ماوەی نێوان دوو بۆهێل لەسەر هەمان کرۆمۆسۆم زیاتربێت، ئەگەری ڕوودانی پەڕینەوە زیاتر دەبێت. هەروەها هەتا ڕێژەی سەدی ئەو تاکانەی وەچەی دووەم کە سیفەتی جیاوازیان هەڵگرتووە زیاتربێت، ماوەی نێوان بۆهێلەکانی بەرپرسیار لەو سیفەتە لەسەر کرۆمۆسۆم زیاترە.

نمونە I: ئەگەر ماوەی نێوان بۆهێلی (A) و بۆهێلی (B) لەسەر کرۆمۆسۆمێکی دیاریکراو بکاتە (١٥)یەکە، ئایە ڕێژەی پەڕینەوەی نێوان ئەو دوو بۆهێلە چەندە؟

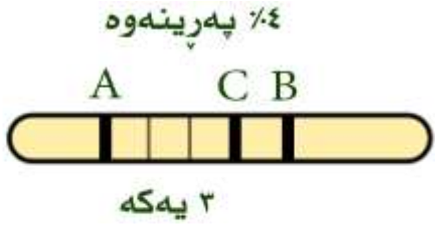
لەبەر ئەوەی هەر یەکەیەیەکی نەخشەکە برەکەی دەکاتە ١٪ی ڕێژەی پەڕینەوە، کەواتە ڕێژەی پەڕینەوەی نێوان ئەو دوو بۆهێلە دەکاتە: ١٥٪.



نمونە II: بە پشت بەستن بە وێنەی بەرامبەر، ئایە ماوەی نێوان بۆهێلەکانی (A , B) دەکاتە چەند یەکەی نەخشە؟

لەبەر ئەوەی ١٪ی ڕێژەی پەڕینەوە دەکاتە ١ یەکەی نەخشە، کەواتە ماوەی نێوان ئەو دوو بۆهێلە دەکاتە: ٧ یەکە.

نمونە III: ئەگەر لەسەر کرۆمۆسۆمێك سێ بۆهێل هەبێت بە هێماکانی (A , B , C) دووری نێوان C–A بکاتە ٣ یەکە، وە ڕێژەی پەڕینەوەی نێوان B–A بکاتە ٤٪ پەڕینەوە. ئایە ریزبوونی ئەو بۆهێلانە لەسەر کرۆمۆسۆم چۆن دەبێت؟ بە کێشانی نەخشەکەی وەڵامەکەت ڕوون بکەرەوە.



KrmanjAhmmad | ChranetART

بـازدان

- **بـازدان Mutation**: بریتیە لە گۆڕانی ڕیزبەندی تفتە نایترۆجینیەکانی بۆهێلێك یان گەردێکی DNA. بۆنمونە نەخۆشی بەریشاڵبوونی چیکڵدانەیی پەیدادەبێت لە ئەنجامی بازدان.

جۆرەکانی بازدان بەگوێرەی ئەو خانانەی کە توش دەبن

١- **بازدان لە زۆربوونە خانەکان Germ-cell mutation**: ئەو بازدانەیە کە لە گەمیتە خانەکاندا ڕوودەدات(تۆو و هێلکە). ئەم بازدانە کارناکاتە سەر زیندەوەرەکە خۆی، بەڵام دەگوازرێتەوە بۆ وەچەکان.

٢- **بازدان لە لەشە خانەکان Somatic-cell mutation**: ئەو بازدانەیە کە لە لەشە خانەکان ڕوودەدات. کار دەکاتە سەر زیندەوەرەکە خۆی، بەڵام ناگوازرێتەوە بۆ وەچەکان.

جۆرەکانی بازدان بەگوێرەی کاریگەریان

١- **کوژەرە بازدان Lethal mutation**: ئەو بازدانەیە کە دەبێتە هۆی دەرکەوتنی نەخۆشی زۆر مەترسیدار و شێرپەنجە، تا دەگاتە مردن. وەك شێرپەنجەی خوێن لە مرۆڤ.

٢- **ناکوژەرە بـازدان Non-lethal mutation**: ئـەو بازدانەیـە کـە دەبێتـەهۆی دەرکـەوتنی ڕوخسـارە بابـەتی سوودبەخشـی نـوێ بۆ تـاك. وەك ئـەو بازدانـەی لـە هەنـدێك ڕوەکدا ڕوودەدات و هـەڵ باشتری مانـەوە لـە ژیـان و زۆربوون دەدات بە تاکەکان.

جۆرەکانی بازدان بەگوێرەی ئاستی گەردیان

بەگوێرەی ئاستی گەردی، بازدان دوو جۆری هەیە:**کرۆمۆسۆمە بازدان** ، **بۆهێلە بازدان**.

کرۆمۆسۆمە بازدان

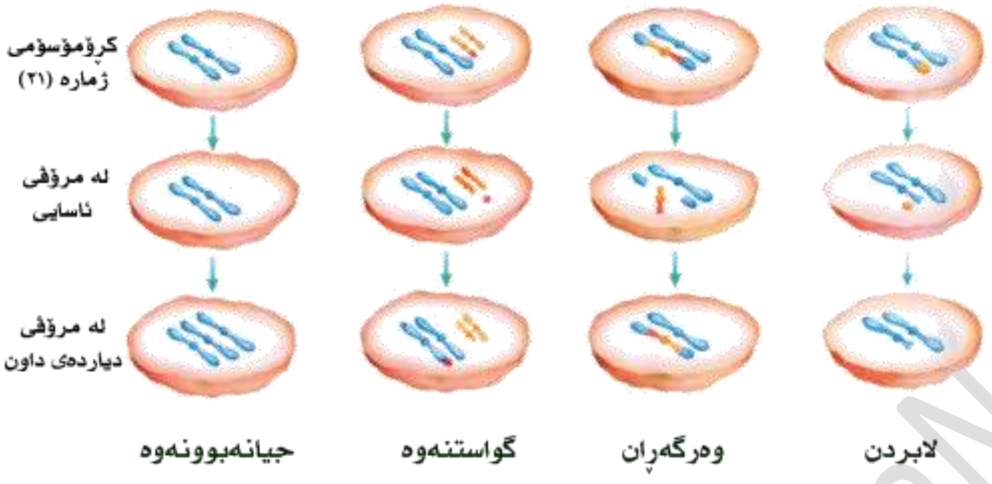
- **کرۆمۆســۆمە بــازدان Chromosome mutation**: بریتیــە لــە ڕووداوــی گۆڕانکــاری لــە پێکهاتــەی کرۆمۆسۆمێکی دیاریکراو(هەموو گەردی DNA)، چوار جۆری هەیە:

١- **لابردن Deletion**: ئـەو بازدانەیـە کـە تیایـدا بەشـێکی کرۆمۆسـۆم دەشـکێت و لێدەبێتـەوە ، پاشان پارچە شکاوەکە وون دەبێت.

٢- **وەرگـەڕان Inversion**: ئـەو بازدانەیـە کـە تیایـدا بەشـێکی کرۆمۆسـۆم دەشـکێت و لێدەبێتـەوە ، پاشـان وەردەگەڕێت و لەگەڵ هەمان کرۆمۆسۆم یەکدەگرێتەوە.

٣- **گواستنەوە Translocation**: ئـەو بازدانەیـە کـە تیایـدا بەشـێکی کرۆمۆسـۆم دەشـکێت و لێدەبێتـەوە ، پاشان پارچە شکاوەکە لەگەڵ کرۆمۆسۆمێکی تری لێکنەچوو یەکدەگرێتەوە.

٤- **جیانەبوونەوە Nondisjunction**: ئـەو بازدانەیـە کـە تیایـدا کرۆمۆسـۆمێکی دیـاریکراو لـە کرۆمۆسـۆمە هاوتاکـەی جیانابێتــەوە، لــەماوەی کــرداری کەمــە دابەشــبوون، بەمــەش گــەمیتێك کرۆمۆســۆمێکی زیــاد وەردەگرێت و گەمیتەکەی تر کرۆمۆسۆمێکی کەمتر وەردەگرێت.وەك دیاردەی داون.



- **دیاردەی داون Down Syndrome**: نەخۆشیەکی بۆماوەییە، پەیدادەبێت لـە ئـەنجامی جیانەبوونـەوەی کرۆمۆسـۆمە لێکچـوەکانی ژمـارە 21، بەمـەش کەسـەکە لـە کرۆمۆسـۆمی 21سـێ کرۆمۆسـۆمی دەبێـت و کـۆی هـەموو کرۆمۆسۆمەکانی لەشی دەبێتە 47.

بـۆهێـلە بـازدان

- **بۆهێلە بازدان Gene mutation**: بریتیە لە ڕوودانی گۆڕانکاری لە ڕیزبەندی تفتە نایترۆجینیەکانی DNA، دوو جۆری سەرەکی هەیە:

١- **گۆڕینـەوە Substitution mutation**: ئـەو بازدانەیـە کـە تیایـدا یـەك نیوکلیۆتایـد جێگـەی نیوکلیۆتایدێکی دیکە دەگرێتەوە. بەمەش ئەگەر ئەو گۆڕینەوەیە لە کۆدۆنێکی دیاریکراو ڕوویدات، دەبێتە هۆی گۆڕینی هەموو ترشە ئەمینیەکە.

٢- **لادانە بـازدان Frameshift mutation**: ئـەو بازدانەیـە کـە تیایـدا یـەك نیوکلیۆتایـد یـان زیـاتر لـە بۆهێلێکی دیاریکراودا وون دەبێت یان زیاد دەبێت، بەمەش گۆڕان لە هـەموو ترشە ئەمینیەکەدا ڕوودەدات و کاریگەری مەترسیدار دروست دەبێت لەسەر فرمانی پرۆتین. دوو جۆری هەیە:

أ- **وونبوونە بازدان Mislaying mutation**: وونبـوونی یـەك نیوکلیۆتایـد یان زیاتر دەگرێتـەوە لـە بۆهێلێکی دیاریکراودا.

ب- **زیادبوونە بازدان Insertion mutation**: زیـادبوونی(خستنەسـەری) یـەك نیوکلیۆتایـد یـان زیـاتر دەگرێتەوە لە بۆهێلێکی دیاریکراودا.

KrmanjAhmmad | ChranNet

- هەموو جۆرەکانی بۆهێڵە بازدان ئەگەر هاتوو تەنها لە یەك نیوکلیۆتاید یان یەك تفتی نایترۆجینی ڕوویاندا، پێیان دەگوترێت: **پنتە بازدان**

- **پنتە بازدان Point mutation**: بریتیە لەو بازدانەی لە ئەنجامی گۆڕینەوە یان زیادبوون یان لابردنی یەك نیوکلیۆتاید یان یەك تفتی نایترۆجینی بۆهێڵێکی دیاریکراو پەیدادەبێت.

پ/ ئایە کاریگەری لادانە بازدان لەسەر سەرەتای بۆهێڵێك زیاترە یان کۆتاییەکەی؟

کاریگەری و مەترسیی لادانە بازدان لەسەر سەرتای بۆهێڵ زیاترە، چونکە لەوانەیە ببێتە هۆی گۆڕانی هەموو کۆدۆنەکانی بۆهێڵەکە، بەمەش ئەو پرۆتینەی دروست دەبێت توانای تەواوو ئەنجامدانی فرمانەکەی نابێت.

پ/ لەمانەی خوارەوەدا جۆرەکانی بازدان دیاریبکە بۆ ئەم ڕیزبەندیە: ATCGATCT

١- ATCATCT ٢- ATTAGCCT ٣- ATCAGTCT ٤- ATCCGATCT

١- لادانە بازدان ٢- وەرگەڕانە بازدان

٣- گۆڕینەوە بازدان ٤- زیادبوونە بازدان

پ/ بە پشت بەستن بە وێنەی بەرامبەر جۆرەکانی بازدان دیاریبکە:

١- لادانە بازدان ٢- زیادبوونە بازدان ٣- وەرگەڕانە بازدان

پ/ لە ئەنجامی لێکدانی مێشێکی میوەی چاوسوری دووڕەگ و نێرەیەکی چاو سپی، ئەگەری تاکی چاوسپی دەکاتە:

أ- ٢٥٪ ب- <u>٥٠٪</u> ج- ٧٥٪ د- ١٠٠٪

پ/ مۆرگان دووا ئەنجامدانی لێکدان لەنێوان نێرەو مێیەکانی وەچەی یەکەم لە مێشی میوەدا، گریمانەیەکی دانا کە دەڵێت: بۆهێلی بەرپرسیار لە ڕەنگی چاو بەستراوە بە توخمە کرۆمۆسۆمی X، چونکە:

أ- نیوەی نێرەکان و نیوەی مێیەکان چاوسپی بوون ب- هەموو تاکە چاو سوورەکان مێیە بوون

ج- هەموو تاکە چاو سپییەکان نێرە بوون د- هەموو مێیەکان چاو سپی بوون

پ/ ئەگەر دوو بۆهێل بکەونە نزیك یەکتریەوە لەسەر کرۆمۆسۆمێکی دیاریکراو، ئەوا دەشێت:

أ- پەڕینەوە بەجێبهێنن ب- بەشێوەیەکی سەربەخۆ لەیەکتر جیاببنەوە

ج- دەست بەسەر هەمان سیفەتدا بگرن د- <u>بۆماوەییانە پێکەوە بمێننەوە</u>

پ/ لەکاتی لێکدانی QqRr × QqRr ڕێژەی بۆماوەبابەتی تاکە پەیدابووەکان کام لەمانەی خوارەوە دەبێت، ئەگەر بزانی هەردوو ئەلیلە زاڵەکە، دەکەونە سەر هەمان کرۆمۆسۆم، پەڕینەوە لەنێوانیان ڕوونادات

أ- 1QQRR : 1QqRr ب- <u>1QQRR : 2QqRr : 1qqrr</u>

ج- 3QqRr : 1qqrr د- هیچیان بەڕاست دانانرێن

پ/ یەکێك لەم ڕیزبەندیانەی خوارەوە پەیدادەبێت لە ئەنجامی وەرگەڕانی ئەم ڕیزبەندیە:GAGACATT

أ- TTACGA ب- GTGACATT ج- AGCGCAT د- <u>GATACAGT</u>

کەرتی ٩-٢ : بۆماوەزانی لە مرۆڤدا

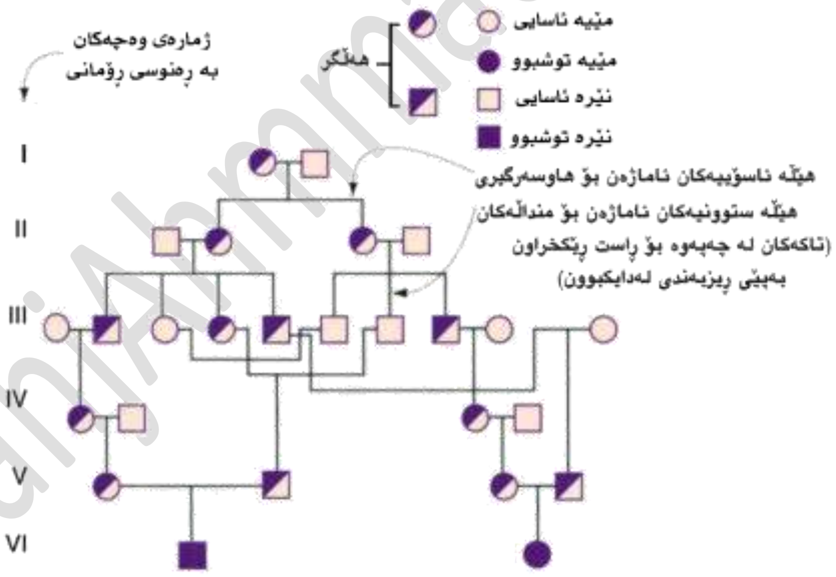
پاش ئەوەی زانایانی بۆماوەزانی توانیان کۆمەڵێك زانیاری دەربارەی شێوازی بۆمانەوەی سیفەتەکان لە مێشی میوە بخەنەڕوو، پێویست بوو سوود لەو زانیاریانە وەربگرن بۆ لێکۆڵینەوەو بەدواداچوونی بۆماوەیی بۆ بۆهێڵەکانی مرۆڤ لە خێزانێکی دیاریکراودا، هەروەها دۆزینەوەی ئەو هۆکارە ژینگەیانەی کاردەکەنە سەر سیفەتە بۆماوەییەکان و دەستنیشانکردنی تێکچوونە بۆماوەیەکان و دۆزینەوەی چارەسەر لە مرۆڤدا.

بۆمانەوەی سیفەتەکان

زانایانی بۆماوە توانیان لە سیفەتە بۆماوەییەکان و بەدوواداچوونی نەخۆشیە بۆماوەییەکانی مرۆڤ لە نەوەیەکەوە بۆ نەوەیەکی تر بکۆڵنەوە، لەڕێگەی لێکۆڵینەو لە ڕوخسارە بابەتی ئەندامەکانی خێزانێکی دیاریکراو بە بەکارهێنانی ئامرازێکی تایبەت کە پێی دەگوترێت: **تۆماری ڕەچەڵەك**.

تۆماری ڕەچەڵەك

- **تۆماری ڕەچەڵەك Pedigree**: وێنەیەکی هێلکاریە، چۆنیەتی بۆمانەوەی سیفەتێك بەدرێژایی چەند وەچەیەك لە خێزانێکی دیاریکراو پیشان دەدات. پێکدێت لە چەند هێما و ژمارەیەك، بەم شێوەی خوارەوە:



- ئەو تۆمارە ڕەچەڵەکەی سەرەوە بۆمانەوەی نەخۆشی بەڕیشاڵبوونی چیکڵدانەیی لە خێزانێکی دیاریکراو پیشان دەدات، تیایدا دەبینرێت کە نەخۆشیەکە لە سەرەتادا تەنها لە یەکێك لە باوان هەڵگر بووە، بەڵام لە وەچەی شەشەم دوو تاکی توشبوو کەوتوونەتەوە.

- **هەڵگر Carriers**: ئەو تاکانەن کە تەنها یەك ئەلیلی سیفەتێکی بەزیوو هەڵدەگرن، سیفەتەکەیان تیادا دەرناکەوێت بەڵام دەتوانن بیگوازنەوە.

شێوازەکانی بۆماوەوە

- **شـێوازەکانی بۆمـاوەوە Patterns of inheritance**: شـێوازی شـیکردنەوەی دەربڕینـی بۆهێلەکانـە بەدرێژایی وەچەکان، کـە بـەکاردێت بـۆ دەسـکەوتنی زانیـاری پێویسـت دەربـارەی نەخۆشـیە بۆماوەییـەکان لـە خێزانێکی دیاریکراودا، بە بەکارهێنانی تۆماری ڕەچەڵەك.

بارەکانی شێوازی بۆمانەوەی سیفەتەکان بۆ وەچەکان بەم شێوەی خوارەوە دەبێت:

١– **سیفەتێك لەشی دەبێت، ئەگەر لە تاکە پەیدابووەکانی نێرە و مێیە وەکوو یەك دەرکەوت.**

أ– **زاڵ دەبێت، ئەگەر تاکی هەڵگر پەیدانەبوو.**(یاخوود لە باوان و وەچەکان دەرکەوتبوو)

بۆ سیفەتی زاڵ، ئەم بۆماوە بابەتانە بەکاردێن: توشبوو (HH یان Hh) ، هەڵگر (**نیەتی**) ، ساغ (hh) .

ب– **بەزیوو دەبێت، ئەگەر تاکی هەڵگر پەیدا بوو**. (یاخوود لە باوان نەبوو بەڵام لە وەچەکان دەرکەوتبوو)

بۆ سیفەتی بەزیوو، ئەم بۆماوە بابەتانە بەکاردێن: توشبوو (cc) ، هەڵگر (Cc) ، ساغ (CC) .

٢– **سیفەتێك بەتوخم بەستراو دەبێت، ئەگەر لە تاکە پەیدابووەکانی نێرە و مێیە وەکوو یەك دەرنەکەوت** (زۆربەی کات لە نێرە دەردەکەوێت). **یاخوود ئەگەر نێرە هەڵگر نەبێت**.

أ– **بەتوخم بەستراوی X دەبێت**، ئەگەر تاکی مێیە بە توشبوو یان هەڵگر دەرکەوتبوو.

ب– **بەتوخم بەستراوی Y دەبێت**، ئەگەر تەنها لە تاکی نێرە دەرکەوتبوو(توشبوو بوو).

زۆربەی سیفەتە بەتوخم بەستراوەکان بەزیون، ئەم بۆماوە بابەتانەی خوارەوە بەکاردێن:

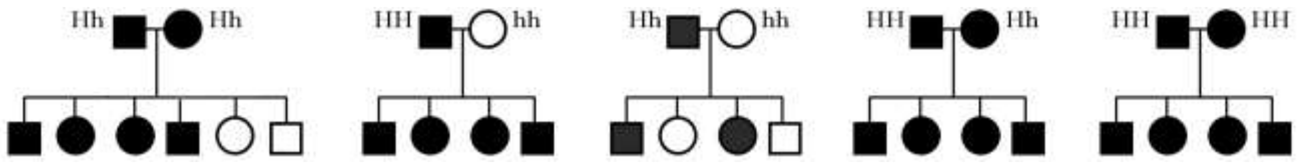
نێرە ئاسایی (X^BY) ، نێرە توشبوو (X^bY) ، مێیە ئاسایی (X^BX^B) ، مێیە توشبوو (X^BX^b) ، مێیە هەڵگر (X^bX^b).

بەڵام ئەگەر زاڵ بوون، ئەم بۆماوە بابەتانەی خوارەوە بەکاردێن:

نێرە ئاسایی (X^bY) ، نێرە توشبوو (X^BY) ، مێیە ئاسایی (X^bX^b) ، مێیە توشبوو (X^BX^b یان X^BX^B) ، مێیە هەڵگر (**نیەتی**)

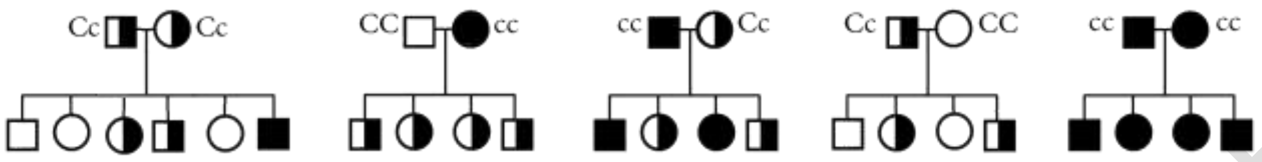
هەندێك لە تێکچونە بۆماوەییەکان و شێوازی بۆمانەوەیان

١– **لەشی و زاڵ**: تاك ئەلیل (نەخۆشی هانتینگتۆن HD) ، جووت ئەلیل (نەخۆشی شێرپەنجەی مەمك). تۆماری ڕەچەڵەك بە یەکێك لەم شێوانەی خوارەوە دەبێت:

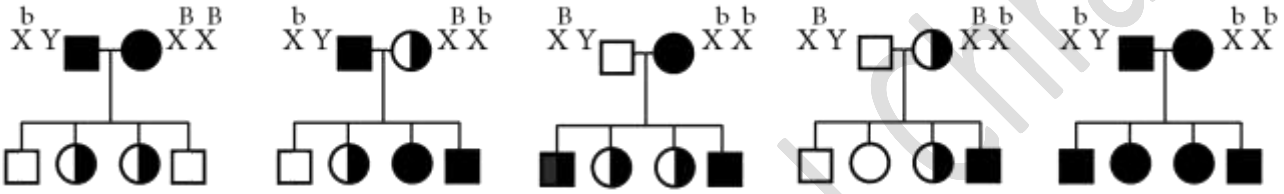


KrmanjAhmmad | ChraNet

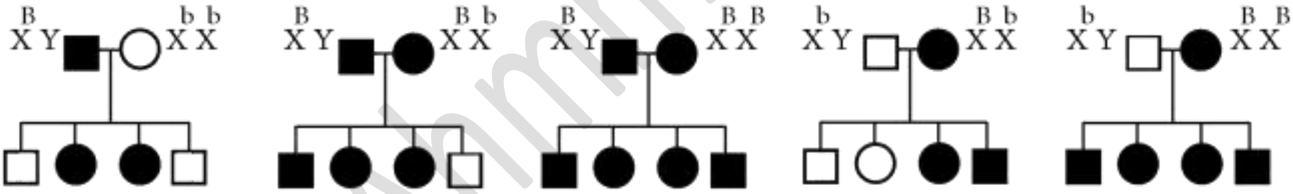
٢- **لەشی و بەزیو**: نەخۆشی بەریشاڵبوونی چیکڵدانەیی، کەم خوێنی داسولکەیی، فینیل کیتۆنیوریا، نەخۆشی تای-ساکس. تۆماری ڕەچەڵەك بە یەکێك لەم شێوانەی خوارەوە دەبێت:



٣- **بەتوخم بەستراو و بەزیو**: نەخۆشی خوێنبەربوونی بۆماوەیی، ڕەنگ کوێری. (هەردووکیان بەستراون بە کرۆمۆسۆمی X). تۆماری ڕەچەڵەك بە یەکێك لەم شێوانەی خوارەوە دەبێت:

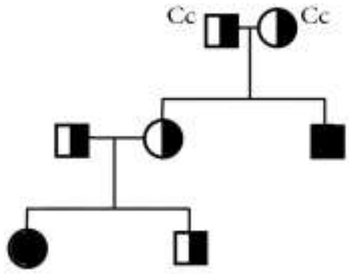


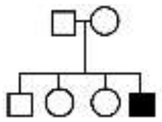
٤- **بەتوخم بەستراو و زاڵ**: نەخۆشی دیاردەی گۆڵتز، کەم فۆسفاتی بۆماوەیی،...هتد. تۆماری ڕەچەڵەك بە یەکێك لەم شێوانەی خوارەوە دەبێت:



نمونەی I: پیاوێك ژنێکی هێنا، هەردووکیان توش نەبوو بوون بەگوێرەی بەریشاڵبوونی چیکڵدانەیی، کوڕێکی توشبوو و کچێکی توشنەبوویان بوو، لەدووایدا کچەکە شوویکرد بە پیاوێکی ساغ، کچێکی توشبوو و کوڕێکی توشنەبوویان بوو، ئەگەر بزانی ئەلیلی توشبوون بەزیوە، ئایە تۆماری ڕەچەڵەکی ئەم خێزانە چۆنە؟

نەخۆشی بەریشاڵبوونی چیکڵدانەیی نەخۆشیەکی لەشی و بەزیوە. هەروەها لەبەر ئەوەی کە پیاو ژنەکە ساغ بوون، بەڵام یەکێك لە منداڵەکانیان توشبوو دەرچووە، کەواتە هەردووکیان هەڵگرن، بەمەش بۆماوەبابەتی هەردووکیان (Cc) دەبێت.

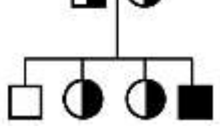




نموونـەی II: لـەم تۆمـارە ڕەچـەڵەکەی بەرامبـەردا، یـەکێك لـە تاکـە پەیـدابووەکان توشـبووە بـە تێکچوونێکی بۆماوەیی، ژمارەی تاکە هەڵگرەکان دیاریبکە لە باوان و وەچەکاندا.

لەبـەر ئـەوەی لـە تاکـە پەیدابووەکانـدا توشـبوو هەیـە، کـەواتـە دەبێـت هـەردوو بـاوان هـەڵگر بـن، بەمـەش بۆمـاوە بابـەتی هەردووکیان (Cc) دەبێت.

کەواتە: هەردوو باوان و نیوەی منداڵەکان هەڵگر دەبن، بەمەش تۆماری ڕەچەڵەکی ئەم خێزانە بەم شێوەی بەرامبەر دەبێت:



نموونـەIII:وێنـەی بەرامبـەر تۆمـاری ڕەچـەڵەکی خێزانێـك ڕون دەکاتـەوە، ئایـە ئـەو تێکچـونە بۆماوەییەی لەو خێزانەدا هەیە،

١- لەشیە یان بەتوخم بەستراوە؟ بۆچی؟

٢- وەکوو سیفەتێکی زاڵ دەگوازرێتەوە یان بەزیوو؟ بۆچی؟

لەبر ئەوەی سیفەتەکە لە تاکی نێرەو مێیە وەکوو یەك دەرنەکەوتووە، کەواتە سیفەتەکە **سیفەتێکی بەتوخم بەستراوە**.

لەبر ئەوەی سیفەتەکە لە تاکی مێیە بە هەڵگری دەرکەوتووە، کەواتە وەکوو سیفەتێکی **بەتوخم بەستراو بە کرۆمۆسۆمی X** دەگوازرێتـەوە. هـەروەها لەبـەر ئـەوەی هەرچـەندە بـاوك سـاغە بـەڵام کـوڕە پەیدابووەکـە توشـبووە، کـەواتـە **سیفەتێکی بەزیووە**. بەمەش بۆماوەبابەتی باوك (X^BY) ، بۆماوە بابەتی دایك (X^BX^b) دەبێت.

سیفەتەکان و تێکچوونە بۆماوەییەکان

- **تێکچوونە بۆماوەییەکان Genetic disorders**: ئەو نەخۆشی و ئاستەنگە تەندروستیانەن کە بەهۆکاری بۆماوەیی توشی مرۆڤ دەبن. وەك: نەخۆشی بەریشاڵبوونی چیکڵدانەیی، نەخۆشی هانتینگتۆن، کەمخوێنی داسولکەیی، نەخۆشی فینایل کیتۆنیوریا، شێرپەنجەی مەمك، خوێنبەربوونی بۆماوەیی، ڕەنگ کوێری.

سیفەتەکانی فرە بۆهێلی

- **سیفەتەکانی فرە بۆهێلی Polygenic characters**: بریتین لەو سیفەتانەی کە بۆهێلی زۆر کاریان تێدەکەن، وەك ڕەنگی پێست، ڕەنگی چاو، ڕەنگی موو، درێژی لەش،...هتد لە مرۆڤدا.

- ڕەنگی پێست لە مرۆڤدا، سیفەتێکی فرە بۆهێلە، دەرکەوتنی دەکەوێتە ژێر کاریگەری ٣ بۆ ٦ بۆهێل، کە دەست دەگرن بەسەر بڕی بۆیەیەکی ڕەنگ ڕەشی مەیلەو قاوەیی پێی دەگوترێت: **میلانین**. بەجۆرێك لـە پێستی کەسێکدا کە بەر تیشکی خۆر ناکەوێت، هەرچەندە بڕی میلانینی زیاتر(ئەلیلی زاڵ زیاتربێت) دروست ببێت، ئەوا ڕەنگی پێستی تێرتر دەبێت. بەڵام هەرچەندە بڕی میلانین کەمتر (ئەلیلی زاڵ کەمتربێت) دروست ببێت ئەوا ڕەنگی پێستی ئەو کەسە کاڵتر دەبێت. بەو جۆرەی کە لە لاپەڕەی داهاتوو ڕوونکراوەتەوە:

KrmanjAhmmad | ChranetART

بۆهێلی ١	DD	Dd	Dd	DD	dD	dD	dd
بۆهێلی ٢	DD	DD	Dd	Dd	dD	dd	dd
بۆهێلی ٣	DD	DD	DD	dd	dd	dd	dd

رەنگی پێست

ئەلیلی زاڵ	٦	٥	٤	٣	٢	١	٠
ئەلیلی بەزیوو	٠	١	٢	٣	٤	٥	٦

سیفەتە ئاڵۆزەکان

شیزۆ فرینیا

- **سیفەتە ئاڵۆزەکان Complex characters**: بریتین لەو سیفەتانەی کە بۆهێلی زۆر و هۆکارە ژینگەییەکان کاریان تێدەکەن، وەك: رەنگی پێست، درێژی قەد، نەخۆشی شەکرە II، نەخۆشیەکانی دڵ، شێرپەنجەی مەمك، شیزۆفرینیا(شکستە خۆیی).

- **رەنگی پێست لە مرۆڤدا، جیا لەوەی سیفەتێکی فرە بۆهێلە، لە هەمان کاتدا سیفەتێکی ئاڵۆزیشە**، چونکە بەرکەوتن بە تیشکی خۆر کاری تێدەکات و وای لێدەکات زیاتر تێرببێت.
- **درێژی لەش، هاوشێوەی رەنگی پێست سیفەتێکی فرە بۆهێلە، لە هەمان کاتدیشدا سیفەتێکی ئاڵۆزە**، چونکە بری خۆراك و توشبوون بە نەخۆشی کاری تێدەکات.
- **نەخۆشی شێرپەنجەی مەمك سیفەتێکی ئاڵۆزە**، چونکە جیا لەوەی بارێکی لەشی زاڵە، لە هەندێك خێزان لەرێگەی بۆهێلی (BRCA1) بۆماوەییانە دەگوازرێتەوە. لە هەمان کاتدا سیستەمی خۆراکی پڕ لە چەوری تێر کاری تێدەکات، هەروەها ئەم سیفەتە بە دەرکەوتنی گرێ و لووی پیس لە شانەکانی مەمك دەناسرێتەوە.

ئەلیل زۆری

- **سیفەتی ئەلیل زۆری Multiple alleles**: بریتین لەو سیفەتانەی کە بۆهێلەکانیان سێ ئەلیل یان زیاتریان هەیە، وەك: کۆمەڵەی خوێن لە مرۆڤ (بەگوێرەی سیستەمی ABO , MN).

- کۆمەڵەی خوێن لە مرۆڤ، بەگوێرەی سیستەمی ABO سێ ئەلیل دەستی بەسەردا دەگرێت ، کە بریتین لە: ئەلیلەکانی (I^A , I^B , i). هەردوو ئەلیلی I^A , I^B بەیەکەوە هاوزاڵبوونن، بەڵام هەردووکیان زاڵبوونی تەواون بەسەر ئەلیلی بەزیوو i.

KrmanjAhmmad | Chranet

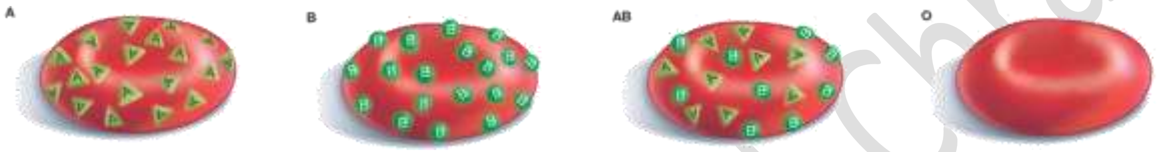
بە پشت بەستن بەو ئەلیلەکانی (I^A , I^B , i)، کۆمەڵەی خوێن لە مرۆڤدا دابەش دەکرێت بۆ چوار کۆمەڵەی سەرەکی:

١- کۆمەڵەی خوێنی A: ئەو کەسانەن کە لەسەر خڕۆکە سورەکانیان دژە پەیداکەری A هەیە، هۆکارەکەی دەگەڕێتەوە بۆ بوونی ئەلیلی I^A لەسەر کرۆمۆسۆمەکانیان.

٢- کۆمەڵەی خوێنی B: ئەو کەسانەن کە لەسەر خڕۆکە سورەکانیان دژە پەیداکەری B هەیە، هۆکارەکەی دەگەڕێتەوە بۆ بوونی ئەلیلی I^B لەسەر کرۆمۆسۆمەکانیان.

٣- کۆمەڵەی خوێنی AB: ئەو کەسانەن کە لەسەر خڕۆکە سورەکانیان دژە پەیداکەری A,B هەیە، هۆکارەکەی دەگەڕێتەوە بۆ بوونی هەردوو ئەلیلی I^A,I^B لەسەر کرۆمۆسۆمەکانیان.

٤- کۆمەڵەی خوێنی O: ئەو کەسانەن کە لەسەر خڕۆکە سورەکانیان هیچ کام لەو دژە پەیداکەرانەی سەرەوە نیە، هۆکارەکەی دەگەڕێتەوە بۆ بوونی ئەلیلی i لەسەر کرۆمۆسۆمەکانیان.



کۆمەڵەی خوێن بەگوێرەی سیستەمی ABO لە مرۆڤدا سیفەتێکی ئەلیل زۆرە، ڕوخسارە بابەت و بۆماوە بابەتی بەم شێوەی خوارەوە دیاریدەکرێت:

ڕوخسارە بابەت	بۆماوەبابەت
کۆمەڵەی خوێنی A	I^AI^A (یەکرەگ) I^Ai (دوورەگ)
کۆمەڵەی خوێنی B	I^BI^B (یەکرەگ) I^Bi (دوورەگ)
کۆمەڵەی خوێنی AB	I^AI^B
کۆمەڵەی خوێنی O	ii

نمونە: پیاوێکی کۆمەڵە خوێنی A، ژنێکی هێنا کۆمەڵەی خوێنی B بوو، ئایە بۆماوە بابەت و ڕوخسارە بابەتی ئەو منداڵانە چۆن دەبێت کە لەوانەیە ئەو ژن و مێردە بیانخەنەوە، ئەگەر بزانی بۆماوەبابەتی خوێنی یەك لە منداڵەکان = ii.

پیاو کۆمەڵەی خوێن A × ژن کۆمەڵەی خوێن B

(دوو ڕەگ)   (دوو ڕەگ)

I^Ai I^Bi

پیاو کۆمەڵە خوێن A (I^Ai)

ژن کۆمەڵە خوێن B (I^Bi)

♀ \ ♂	I^A	i
I^B	I^AI^B	I^Bi
i	I^Ai	ii

بۆماوەبابەت: $1I^AI^B$, $1I^Bi$, $1I^Ai$, ii

ڕوخسارە بابەت: ١ منداڵی AB ، ١ منداڵی B

١ منداڵی A ، ١ منداڵی O

ڕێژەی چاوەڕوانکراو: ١ : ١ : ١ : ١

KrmanjAhmmad | ChraNet

زاڵبوونی ناتەواو

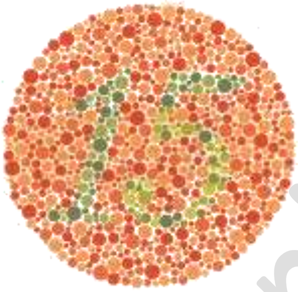
وەك چۆن پێشتر لە بەندی حەوتەم زاڵبوونی ناتەواو هەبوو، لە بۆماوەزانی مرۆڤیشدا ئەو سیفەتە بوونی هەیە، بۆنمونە شێوەی قژ لە لای قەفقاسیەکان جۆرێکە لە زاڵوونی ناتەواوو، چونکە لەجووتبوونی نێوان دوو باوانی قژ لوس و قژلوولدا تاکی پەیدابوو قژ شەپۆلدار دەبێت کە سیفەتێکی مامناوەندە.

- **بۆ شیکارکردنی پرسیارەکانی پەیوەست بە زاڵبوونی ناتەواو لە مرۆڤدا**، هەمان ئەو بنەمایانە بەکاردێن کە پرسیارەکانی زاڵبوونی ناتەواوو لە بەندی حەوتەم (گوڵی لالە عەباس)ی پێ شیکار دەکرێت.

سیفەتی بەستراو بە کرۆمۆسۆمی X

هەندێك سیفەتی ئالۆز بۆهێلەکانیان دەکەوێتە سەر کرۆمۆسۆمی X، وەك ڕەنگ کوێری لە مرۆڤدا.

- **ڕەنگ کوێری Colorblindness**: تێکچوونێکی بۆماوەییە، هۆیەکەی بوونی ئەلیلێکی بەزیووی بەستراوە بە توخمە کرۆمۆسۆمی X کە لە ئەنجامی بازداندا پەیدادەبێت، دەبێتە هۆی تێکچوون یان نەبوونی یەکێك لە خانە قوچەکیەکانی تۆڕەی چاو، تیایدا توشبووناتوانێت ڕەنگی دیاریکراوی وەك سور و سەوز لەیەك جیابکاتەوە.



- پزیشکەکان بۆ تاقیکردنەوەی چاوی توشبووان وێنەیەکی ڕەنگکراو بە ڕەنگی سور و سەوز بەکاردەهێنن.

- **نەخۆشی خوێنبەربوونی بۆماوەیی (هیمۆ فیلیا) F8، جۆرێکی ترە لە تێکچوونە بۆماوەییەکانی بەستراو بە کرۆمۆسۆمی X**، هۆیەکەی بوونی ئەلیلێکی بەزیوە(کە لە ئەنجامی بازدان پەیدادەبێت) لە کرۆمۆسۆمی X ی توشبووەکان، تیایندا کرداری خوێن بەربوون بە بەردەوامی ڕوودەدات بەهۆی نەمەینی خوێن، لە ئەنجامی نەبوونی پرۆتینێك یان زیاتر کە بۆ هەنگاوەکانی خوێن مەیاندن پێویستن، بەمەش لەوانەیە برینە ناوەکی و گەورەکان بەرداوام خوێنیان لێ بڕوات. چارەسەر دەکرێن بە پێدانی پرۆتینەکانی مەیاندنی خوێن.

- **ڕەنگ کوێری و نەخۆشی خوێنبەربوونی بۆماوەیی زیاتر لە نێرەدا دەردەکەون.** چونکە نێرە تەنها یەك کرۆمۆسۆمی X هەیە، تەنها بە بوونی یەك ئەلیلی بەرپرس لەو تێکچوونە توشی ڕەنگ کوێری یان خوێنبەربوونی بۆماوەیی دەبێت.

ڕەنگ کوێری و خوێنبەربوونی بۆماوەیی لە مرۆڤدا سیفەتی بەتوخم بەستراون بە کرۆمۆسۆمی X، ڕوخسارە بابەت و بۆماوە بابەتیان بەم شێوەی خوارەوە دیاریدەکرێت:

ڕوخسارە بابەت	بۆماوەبابەت
نێرە ساغ	X^BY
نێرە توشبوو	X^bY
مێیە ساغ	X^BX^B (یەکرەگ) X^BX^b (دوورەگ – هەڵگر)
مێیە توشبوو	X^bX^b

نمونە: کوڕی خێزانێکی تووش نەبوو بە ڕەنگ کوێری کچی خێزانێکی هێنا کە هەموویان توشبوو بوون بە ڕەنگ کوێری، کە منداڵیان پەیدابوو، بینرا کچەکانیان چاو ساغ و کوڕەکانیان ڕەنگ کوێرن. ئەمە لەڕووی بۆماوەیی و بە بەکارهێنانی چوارگۆشەی پۆنیت ڕوونبکەرەوە.

پیاو چاو ساغ X ژن ڕەنگ کوێر

(........) (یەکرەگ)

X^BY X^bX^b

پیاو چاو ساغ (X^BY)

ژن ڕەنگ کوێر (X^bX^b)

♀ \ ♂	X^B	Y
X^b	X^BX^b	X^bY
X^b	X^BX^b	X^bY

بۆماوەبابەت: $2X^BX^b$, $2X^bY$

ڕوخسارە بابەت: ٢ کچی چاو ساغ ، ٢ کوڕی ڕەنگ کوێر

ڕێژەی چاوەڕوانکراو: ٢٥٪ چاو ساغ ، ٢٥٪ ڕەنگ کوێر

سیفەتی بە توخم کارتێکراو

- **سیفەتی بەتوخم کارتێکراو Sex-influenced traits**: ئەو سیفەتە لەشیانەن کە بۆهێلەکانیان ناکەونە سەر توخمە کرۆمۆسۆمەکان، بەڵام توخمە هۆڕمۆنەکان کاریان تێدەکەن. وەك: سیفەتی سەر ڕووتانەوە لە مرۆڤ.

- سەر ڕوتانەوە هۆکارەکەی ئەلیلێکە کە لە نێرەدا زاڵە بەڵام لە مێیە بەزیوە، کاریگەری دەرکەوتنی بەندە بە بوونی هۆڕمۆنی تێستۆستیرۆن، هەربۆیە زیاتر لە نێرە دەردەکەوێت وەك لە مێیە. لەکاتێکدا ئەگەر هەردووکیشیان هەمان بۆماوە بابەتیان هەبێت.

سەر رووتانەوە لە مرۆڤدا سیفەتێکی بەتوخم کارتێکراوە، ڕوخسارە بابەت و بۆماوە بابەتیان بەم شێوەی خوارەوە دیاریدەکرێت:

ڕوخسارە بابەت	بۆماوەبابەت
نێرە قژ ئاسایی	bb
نێرە سەر رووتاوە	BB (یەکرەگ) Bb (دوورەگ)
مێیە قژ ئاسایی	bb (یەکرەگ) Bb (دوورەگ – هەڵگر)
مێیە سەر رووتاوە	BB

نمونە I: ئەگەر ژنێکی قژ ئاسایی هاوسەرگیری بکات لەگەڵ پیاوێکی سەر رووتاوە، ئایە ئەو ئەگەرە چیە کە دەکرێت لە منداڵەکاندا ڕوودبدات، ئەگەر بزانی بۆماوەبابەتی هەردووکیان (Bb) بێت.

پیاو سەر رووتاوە X ژن قژ ئاسایی

(دوورەگ) (دوورەگ)

Bb Bb

پیاو سەر رووتاوە (Bb)

ژن قژ ئاسایی (Bb)

♀ \ ♂	B	b
B	BB	Bb
b	Bb	bb

بۆماوەبابەت: 1BB , 2Bb , 1bb

ڕوخسارە بابەت: ئەگەر نێرە بن: ٣ تاکی سەر رووتاوە

١ تاکی قژ ئاسایی

ئەگەر مێیەبن: ٣ تاکی قژ ئاسایی

١ تاکی سەر رووتاوە

ڕێژەی چاوەڕوانکراو: ٣ : ١

نمونە II: پیاوێکی چاوساغ و سەر رووتاوە ژنێکی ڕەنگ کوێر و قژ ئاسایی هێنا، پاش ئەوەی منداڵیان بوو، بینرا کورەکان هەموویان ڕەنگ کوێر و سەر رووتاوە بوو، بەڵام کچەکان هەموویان چاو ساغ و قژ ئاسای بوون. ئایە بۆماوەبابەت و ڕوخسارە بابەتی باوان و وەچە پەیدابووەکان چۆنە؟

پیاو

(I) چاو ساغ X سەر رووتاوە

(بەستراو بە X) (یەکرەگ)

X^BY BB

چاو ساغ (X^BY)

سەر رووتاوە (BB)

♀ \ ♂	X^B	Y
B	X^BB	YB
B	X^BB	YB

ئەنجامی پەیدابوو: X^BB , YB , X^BB , YB ←

ڕەنگ کوێر (X^bX^b)

♀ \ ♂	X^b	X^b
b	X^bb	X^bb
b	X^bb	X^bb

قژ ئاسایی (bb)

ژن

(II) ڕەنگ کوێر x قژ ئاسایی

(بەستراو بە X) (دوو ڕەگ)

X^bX^b bb

ئەنجامی پەیدابوو: X^bb , X^bb , X^bb , X^bb ←

(III) لێکدانی تاکە پەیدابووەکانی ئەنجامی (I) و (II).

پیاوی چاو ساغ و سەر ڕووتاوە(X^BYBB)

♀ \ ♂	X^BB	YB	X^BB	YB
X^bb	X^BX^bBb	X^bYBb	X^BX^bBb	X^bYBb
X^bb	X^BX^bBb	X^bYBb	X^BX^bBb	X^bYBb
X^bb	X^BX^bBb	X^bYBb	X^BX^bBb	X^bYBb
X^bb	X^BX^bBb	X^bYBb	X^BX^bBb	X^bYBb

ژنی ڕەنگ کوێر و قژ ئاسایی (X^BYBB)

بۆماوەبابەت: 8 X^BX^bBb , 8 X^bYBb

ڕوخسارە بابەت: ٨ کوڕی ڕەنگ کوێری سەر ڕووتاوە ، ٨ کچی چاو ساغی قژ ئاسایی

ڕێژەی چاوەڕوانکراو: ٨ : ٨

سیفەتەکانی تاك ئەلیل

- **سیفەتەکانی تاك ئەلیل Single-Allele traits**: ئەو سیفەتانەن کە یەك ئەلیلی زاڵی بۆهێڵێکی دیاریکراو دەستیان بەسەردا دەگرێت. وەك نەخۆشی هانتینگتۆن.

- **نەخۆشی هانتینگتۆن Huntingtons disease (HD)**: تێکچونێکی بۆماوەییە، دەکەوێتە ژێر کاریگەری تاکە ئەلیلێکی بۆهێلی HD، کە بارێکی بۆماوەیی لەشی و زاڵی دەگمەنە، بەهۆی بازدان لە کۆدۆنی CAG ئەو بۆهێڵە لەسەر کرۆمۆسۆمی ژمارە 4 ڕوودەدات، دەبێتە هۆی تێکچوونی بەرە بەرەی شانەکانی دەماخ لە کەسانی تەمەن مامناوەند(٣٠ بۆ ٤٠ ساڵی). هەروەها توشبوو بە لەبیرچوونەوەو ڕەفتاری توند و کەشەنگ بوونی

ماسولکەیی جیادەکرێتەوە کە بە مردن کۆتایی دێت. دەتوانرێت دەستنیشانی تاکە ئەلیلی بەرپرس لە توشبوون بە نەخۆشی هانتینگتۆن بکرێت لەڕێگەی لێنۆڕینی ڕاستەوخۆی DN پێش لەدایك بوون.

- کەسی توشبوو بە نەخۆشی هانتینگتۆن، بەلایەنی کەم یەکێك لە باوانی توشبووە بەو نەخۆشیە.
- نەخۆشی هانتینگتۆن تاکە نەخۆشی تاك ئەلیل نیە، بەڵکوو زانایان توانیویانە تا ئێستا نزیکەی ٢٠٠ سیفەتی تاك ئەلیل لە مرۆڤدا بدۆزنەوە.

چەند جۆرێکی تر لە تێکچوونە بۆماوەییەکان

خرۆکە سووری ئاسایی

خرۆکە سوری داسولکەیی

- نەخۆشی کەمخوێنی داسولکەیی: تێکچوونێکی بۆماوەیی و بارێکی لەشی زاڵە ، بەهۆی بازدان لە بۆهێلی HBB لەسەر لەشە کرۆمۆسۆمی ژمارە 11 پەیدادەبێت، کەسی توشبوو بە ناسروشتی شێوەی خرۆکە سورەکانیان جیادەکرێنەوە، کە شێوەیەکی (داسولکەی – داسوکەی)یان هەیە و بڕی هیمۆگلۆبینیان کەمە، بەمەش بڕێکی کەمتر O_2 دەگوازنەوە، توشبوو بەدەست تێکچوون لە سوڕی خوێن و گیرانی موولولەکانی خوێن دەناڵێنێت.

- نەخۆشی تای–ساکس: تێکچوونێکی بۆماوەیی و بارێکی لەشی بەزیوە ، بەهۆی بازدان لە بۆهێلی HEXA لەسەر لەشە کرۆمۆسۆمی ژمارە 15 پەیدادەبێت، لە کەسی توشبوودا ئەنزیمی هیکسۆسامسنیدێز A هەڵدەستێت بە هەڵوەشاندنەوەی پاشەڕۆکان لە لایسۆسۆم، بەمەش پاشەڕۆکان کەڵەکە دەبن و دەمارە خانەکان دەمرن، توشبوو بەدەست تێکچوون لە ناوەندە کۆئەندامی دەمار دەناڵێنێت، بەتایبەت لە تەمەنی منداڵی کە دەبێتە هۆی مردن.

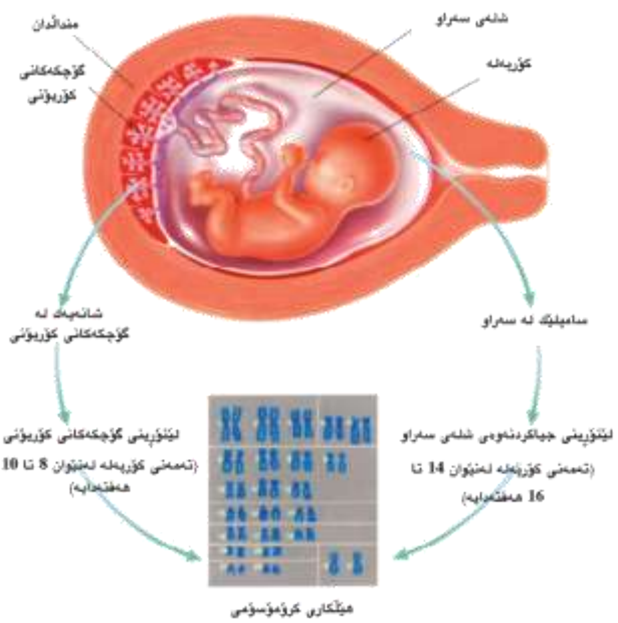
دەستنیشانکردنی نەخۆشیە بۆماوەییەکان

پزیشکان و بۆماوەزانان، پشکنین ئەنجام دەدەن بۆ زۆر لەو کەسانەی کە نەخۆشی بۆماوەیی لە مێژووی خێزانەکانیاندا دەرکەوتووە. ئەمەشیان لەڕێگەی تەکنیکی تایبەت کە ناودەبرێت بە لێنۆڕینی بۆماوەیی.

- لێنۆڕینی بۆماوەیی Genetic screening: بریتیە لە لێنۆڕینی پێکهاتووەکانی بۆماوەیی کەسێکی دیاریکراو، لەڕێگەی دیاریکردنی هێلکاری کرۆمۆسۆمەکان یان لێنۆڕینی پرۆتینە دیاریکراوەکانی خوێن یاخوود لێنۆڕینی ڕاستەوخۆی DNA. بە مەبەستی دەستنیشانکردنی نەخۆشیە بۆماوەییەکە.

گرنگترین ڕێگاکانی دەستنیشانکردن و لێنۆڕینی بۆماوەیی لە کۆرپەلەدا

١– جیاکردنەوەی سەراو Amniocentesis: ئەنجامدەدرێت بە وەرگرتنی هەندێك لە شلەی سەراو لە تورەگەی سەراوی دەوری کۆرپەلە، لەنێوان هەفتەی چواردەم بۆ شازدەمی سکپڕی. پاشان پشکنینی لە تاقیگەدا.



٢- **لێنۆڕینی گۆچکەکانی کۆریۆن Chorionic villi sgnilpma**: ئەنجام دەدرێت بە وەرگرتنی سامپڵێك لە خانەکانی گۆچکەکانی کۆریۆن، لەنێوان هەفتەی هەشتەم بۆ دەیەمی سکپڕی، پاشان پشکنینی لەتاقیگەدا.

- لە هەردوو تەکنیکەکەدا پزیشکەکان دووای وەرگرتنی سامپڵەکان هەڵدەستن بە شیکردنەوەو لێنۆڕینی پێکهاتە پرۆتینی و کرۆمۆسۆمیەکانی خانەکانی کۆرپەلە، بە مەبەستی دەستنیشانکردنی نەخۆشیە بۆماوەیەکە پێش لەدایك بوون.

ڕاوێژپێکردنی بۆماوەیی

- **ڕاوێژپێکردنی بۆماوەیی Genetic counseling**: کردارێکە بەهۆیەوە کەسێك یان دوو هاوسەر ئاگادار دەکرێنەوە بە جیاکەرەوەکانی پەیوەست بە پێکهاتنی بۆماوەییان، بەمەش شێوەیەکە لە شێوەکانی پێدانی زانیاری و ڕێنمایی پزیشکی بەو کەسانەی کە لەوانەیە منداڵەکانیان لەداهاتوودا توشی گرفتی بۆماوەیی ببن، بە پشت بەستن بە هێلکاری تۆماری ڕەچەڵەك و لێنۆڕینی بۆماوەیی ئەو خێزانە.

- **ئامانجی سەرەکی لە ڕاوێژپێکردنی بۆماوەیی**، ئاگادارکردنەوەی دوو هاوسەرە لەوەی لەداهاتوودا منداڵی ناتەندروستیان پەیدادەبێت، بۆ ئەمەش ئامۆژگاریان پێدەدرێت کە چۆن هۆکارەکانی توشبوون کەمبکەنەوە.

چارەسەرکردنی نەخۆشی بۆماوەیی

بۆ چارەسەرکردنی تێکچوون و نەخۆشیە بۆماوەییەکان زانایان چەند ڕێگەیەك بەکاردەهێنن، بەگوێرەی جۆری تێکچوونەکە، بۆنمونە:

١- **نەخۆی فینیل کیتۆنیوریا PKU**: تێکچونێکی بۆماوەیی و بارێکی لەشی بەزیوە ، بەهۆی بازدان لە بۆهێلی PAH لەسەر لەشە کرۆمۆسۆمی ژمارە 12 پەیدادەبێت، لە کەسی توشبوودا ئەنزیمی (فینیل ئەلانین هایدرۆکسیلێز) نیە کە ترشی ئەمینی فینیل ئەلانین دەگۆڕێت بۆ ترشی ئەمینی تایرۆسین، بەمەش ترشی فینیل ئەلانین کەڵەکە دەبێت و لە منداڵدا دەبێتە هۆی ئەوەی کە دەماخی بە شێوەیەکی سروشتی گەشە نەکات و بەدەست کەموکوڕیەکی توندی ژیری بناڵێنێت. ئەگەر زوو چارەسەر نەکرێت لەوانەیە لە تەمەنی بچوکیدا بمرێت.

- دەتوانرێت پشکنین بۆ نەخۆشی PKU بکرێت لەڕێگەی پشکنینی خوێنی منداڵ لەماوەی ڕۆژانی یەکەمی تەمەنیدا.
- نەخۆشی PKU چارەسەر دەکرێت بە دانانی پارێزی خۆراکی بەهێز بۆ لابردنی ترشی ئەمینی فینێل ئەلانین لە سیستەمی خۆراکیاندا.

٢- **نەخۆشی بەڕیشاڵبوونی چیکڵدانەیی**: نەخۆشی بەڕیشاڵبوونی چیکڵدانەیی دروستبوونی لینجە ماددەیە لەناو سیەکان و پەنکریاس،...هتد، کە دەبێتە هۆی هەناسەتەنگی (پێشتر باسکراوە).

بۆ چارەسەرکردنی پزیشکەکان هەڵدەستن بە ئەنجامدانی چەند دانیشتنێك لەگەڵ کەسی توشبوو، کە ماوەی هەر دانیشتنێك کەمتر نەبێت لە ٤٥ خولەك، تیایدا لێدان لە سینگ و پشتی نەخۆشەکە بەکاردێت بۆ دەرکردنی لینجە ماددە دروستبووەکە.

٣- **لە نەخۆشیەکانی تر**: پزیشکەکان خۆپاراستن بەکاردێنن بۆ چارەسەرکردنی نیشانەکانی نەخۆشیەکان، وەك پێدانی دەرزی ئەنسولین بە توشبووانی شەکرە، پێدانی دەرزی پرۆتینی خوێن مەیاندن بەو نەخۆشانەی توشی خوێن بەربوون دەبن، هەندێك نەخۆشیش لەڕێگەی نەشتەرگەری بۆ لابردنی ئەو تێکچوونە بۆماوەیەی لە کۆرپەلەدا هەیە پێش ئەوەی لەدایك ببێت.

چارەسەرکردنی بۆهێلی

- **چارەسەرکردنی بۆهێلی Gene therapy**: ئەو تەکنیکەیە کە تیایدا بۆهێلێکی ساغ دەخرێتە ناو خانەکانی کەسێك کە بۆهێلێکی نادروستی هەیە، بەمەبەستی چارەسەرکردنی تێکچوونە بۆماوەییەکە.

- چارەسەرکرنی بۆهێلی، هاوشێوەی ڕێگاکانی پێشوو، یەکێکە لە ڕێگاکانی چارەسەرکردنی تێکچوونە بۆماوەییەکان، کە پشت دەبەستێت بە زانینی ڕیزبەندی تفتە نایترۆجینیەکانی بۆهێلی نادروست.

هەنگاوەکانی چارەسەرکردنی نەخۆشی بەڕیشاڵبوونی چیکڵدانەیی لەڕێگەی چارەسەرکردنی بۆهێلی

١- سەرتا پزیشکان بۆهێلێکی ساغی وەکوو بۆهێلی CFTRی کارا و توشنەبوو بە بەڕیشاڵبوونی چیکڵدانەیی لە کەسێکی ساغ وەردەگرن و دەیخەنە ناو ڤایرۆسێکی دیاریکراو.

٢- ڤایرۆسە چاککراوەکە دەگوازرێتەوە بۆ ناو سیەکانی کەسی توشبوو بە نەخۆشی بەڕیشاڵبوونی چیکڵدانەیی، بەمەش ڤایرۆسەکە توشی خانەکانی کەسەکە دەبێت و نیشانەکانی نەخۆشیەکە کەم دەبنەوە.

- لەکاتی چارەسەرکردنی نەخۆشی بەڕیشاڵبوونی چیکڵدانەیی بە چارەسەرکردنی بۆهێلی، تەنها ئەو خانانە چارەسەر دەبن کە لە لەشی کەسەکەدا هەن، بۆیە ئەگەر هاتوو ئەو خانانە لەناوچوون یان داماڵران، پێویستە چارەسەرەکە دووبارە بکرێتەوە بۆ ئەو خانانەی کە شوێنی خانە داماڵراوەکان دەگرنەوە.

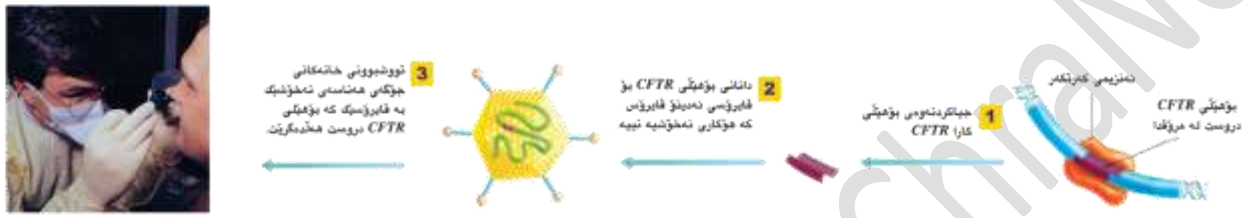
KrmanjAhmmad | ChranaNet

جۆرەکانی چارەسەرکردنی بۆهێلی

خانەکان بەگوێرەی چارەسەرکردنیان بە چارەسەرکردنی بۆهێلی، دوو جۆرن

١- **چارەسەرکردنی بۆهێلی لەشە خانەکان Somatic cell gene therapy**: درێژبوونەوەی پزیشکی ئاساییە، هەوڵدانە بۆ گۆڕینی لەشەخانەکان، بە مەبەستی چارەسەرکردنی باری تەندروستی نەخۆشەکە.

٢- **چارەسەرکردنی بۆهێلی زۆربوونە خانەکان Germ cell gene therapy**: هەوڵدانە بۆ گۆڕینی زربوونە خانەکان(گەمیتە خانەکان: تۆو و هێلکە) کە لەوانەیە ببێتە هۆی مەترسی و ئەگەری ڕووخانی ڕەوشتی زۆر، ئەمەش بەهۆی ئەگەری توشبوونی وەچەکانی داهاتوو بە ڕووداوی چاوەڕوان نەکراو.



پ/ جۆری ئەو زانیاریانە چیە کە لەوانەیە بەدەست بێن لەڕێگەی شیکردنەوەی تۆماری ڕەچەڵەکی خێزانێکی دیاریکراو؟

١- دیاریکردن و لێکدانەوەی شێوازەکانی بۆمانەوەی بۆهێلەکان.

٢- بەدوواداچوون بۆ ڕوخسارەکان و نەخۆشیە بۆماوەیەکان لە خێزانێکی دیاریکراودا.

پ/ ئەگەر ئەلیلی سەر ڕووتانەوە (B)بێت، ئەلیلی قژ ئاسایی (b)بێت، ئەوا بۆماوەبەتی قژ ئاسایی لە مێیەدا بریتیە لە:

أ- تەنها Bb   ب- BB یان Bb   ج- تەنها bb   د- <u>Bb یان bb</u>

پ/ پیاوێکی قەفقاسی قژ لوول، ژنێکی قەفقاسی قژ شەپۆلداری هێنا، ڕێژەی ڕێتێچون چەندە بۆ ئەوەی منداڵی یەکەمیان قژ شەپۆلداربێت؟

أ- ١٠٠٪   ب- ٧٥٪   ج- <u>٥٠٪</u>   د- ٢٥٪

پ/ کام لەمانەی خوارەوە لەکاتی ئێستادا ناتوانرێت بەجیاکردنەوەی شلەی سەراو بدۆزرێتەوە؟

أ- <u>ڕەنگی چاو</u>   ب- نەخۆشی بۆماوەیی   ج- توخمی کۆرپەلە   د- تێکچوونی کرۆمۆسۆمیەکان

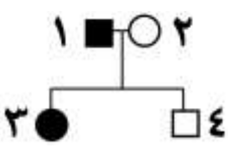
پ/ئەگەر دووباوان ئەلیلی بەزیو بۆ نەخۆشی بەپڕیشاڵبوونی چیکڵدانەیی هەڵبگرن، ئەوا ئەگەری دەرکەوتنی نەخۆشیەکە لە منداڵەکانیان بریتیە لە:

أ- ١/٢   ب- ٢/٥   ج- <u>١/٤</u>   د- ١٠٪

پ/ ئەگەر سیفەتێك لەشی و بەزیوو بێت ئەوا هەرکەسێك دەریبخات لەوانەیە:

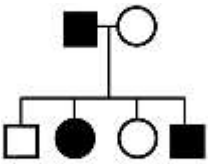
أ- یەکێك لە باوان دەریخستبێت   ب- هەردوو باوان دەریانخستبێت

ج- هیچ کام لەباوان دەریان نەخستبێت   د- <u>هەموو ئەوانەی پێشوو ڕاستن</u>



پ/ لـەم تۆمـارە ڕەچـەڵەكەی بەرامبـەر، كـام لـە تاكـەكان پێویسـتە هـەڵگربن بـۆ دەرخسـتنی تێكچوونێكی لەشی؟

أ- تەنها ١ ب- تەنها ٢ ج- ٢ و ٣ د- ١ و ٤

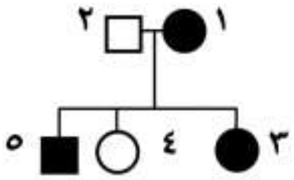


پ/ئەو تۆمارە ڕەچەڵەكەی لە بەرامبـەردا دەیبینیت دەگەڕێتـەوە بۆ خێزانێك كە لەناو تاكەكانی تێكچوونێكی بۆماوەیی هەیە، ئایە دەگونجێت ئەو تێكچوونە كام لەم نەخۆشیانەی خوارەوە بێت؟

أ- كەمخوێنی داسولكەیی HBB ب- نەخۆشی هانتینگتۆن HD

ج- فینیل كیتۆنیوریا PKU د- خوێنبەربوونی بۆماوەیی F8

پ/ بە پشت بەستن بەو زانیاریانەی لە تۆماری ڕەچەڵەكی بەرامبەردا هەیە، كام لەمانەی خوارەوە بەڕاست دادەنرێت؟



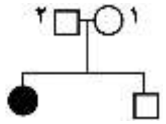
أ- بۆماوەبابەتی هەردوو تاكی (٣ ، ٥) دووڕەگە

ب- بۆماوەبابەتی هەردوو تاكی (٣ ، ٤) دووڕەگ و زاڵە

ج- بۆماوەبابەتی هەردوو تاكی (٣ ، ٤) یەكڕەگ و بەزیوە

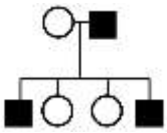
د- (أ ، ج) بەیەكەوە ڕاستن

پ/ تۆمارە ڕەچەڵەكی بەرامبەر تاكێك دەردەخات كە توشی نەخۆشی فینیل كیتۆنیوریا بووە، ئایە بۆماوەبابەتی تاكی ئاماژەپێكراو بە ژمار (٢) كام لەمانەی خوارەوەیە:



أ- RR ب- X^RX^r ج- Rr د- X^rY

پ/ لە تۆماری ڕەچەڵەكی بەرامبەردا، یەكێك لە تاكەكان تێكچوونێكی بۆماوەیی هەیە، ئەم تێكچونە دەگوازرێتەوە وەكوو:



أ- سیفەتێكی زاڵ ب- بەستراو بە كرۆمۆسۆمی X

ج- سیفەتێكی بەستراو بە توخمە كرۆمۆسۆمی Y د- لەشە سیفەت

پ/ بـە وێنـە هێڵكـاری خـوارەوە نەخشـەی كرۆمۆسـۆمەكانی مرۆڤێكـی ئاسـایی پیشـان دەدات، بـەكاری بهێنـە بـۆ وەڵامدانەوەی ئەو پرسیارانەی كە دێن:

١- خاوەنی ئەو وێنە هێلكاریە ڕەگەزی نێرە یان مێ؟ وەڵامەكەت ڕوون بكەرەوە

٢- چی بەسەر نەخشەكەدا دەهات ئەگەر هاتوو كەسەك توشبوو بوایە بە نەخۆشی دیاردەی داون.

٣- ئەگەر كەسەكە ڕەنگ كوێر بوایە، ئایە ئەلیلی بەرپرس لەو تێكچوونە لە سەر كام لە كرۆمۆسۆمەكان دەبوو؟

٤- شوێنی بۆهێلی دیاریكردنی توخم SRY لەسەر كام كرۆمۆسۆمە؟

٥- كرۆمۆسۆمی ژمارە 15 بۆهێلی چ جۆرە نەخۆشیەكی بۆماوەیی هەڵدەگرێت كاتێك توشی بازدان دەبێت؟

بەندی دەیەم : تەکنەلۆژیای بۆهێلەکان

کەرتی ١٠-١ : تەکنەلۆژیای DNA

- **تەکنەلۆژیای DNA technology DNA**: بریتیە لەو تەکنیککاریەی کە تیایدا دەست بەسەر DNAیدا دگیردرێت و بەکاردەهێنرێت بۆ دۆزینەوەی ئەو ئامانجە زانستیانەی خزمەت بە چاککردنی ژیانی مرۆڤ دەکەن.

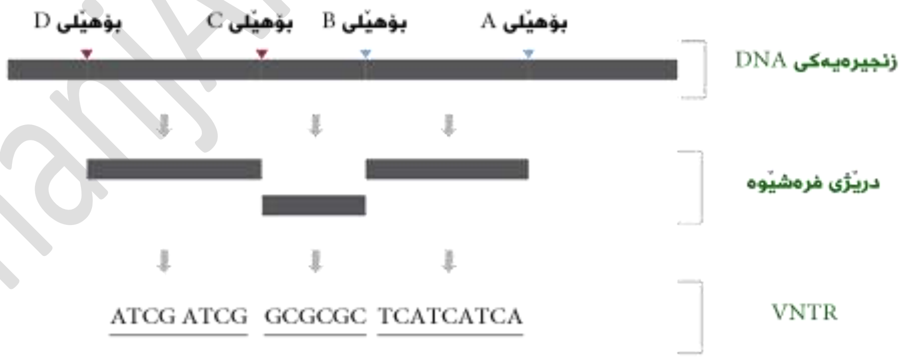
ناسینەوەی DNA

زانایانی بۆماوەزانی گەردی بۆیان دەرکەوتووە کە زۆربەی DNA لە هەموو خەڵك لەیەکچووە، **تەنها نزیکەی 0.10% نەبێت کە لە کەسێکەوە بۆ کەسێکی تر جیاوازە**. ئەم جیاوازیەش بەکاردێت بۆ ناسینەوەی جینۆم و خاسیەتی کەسەکان.

DNA نابەرپرس لە دروستکردنی پرۆتین

زانایانی بۆماوەزانی گەردی دەریانخستووە کە **98% DNA بەشداریناکات لە دروستکردنی پرۆتینەکان. بەڵکوو تەنها 2% DNA بەشداریدەکات لە دروستکردنی پرۆتینەکان**.

- **درێژی فرەشێوە Length polymorphisms**: جیاوازی درێژی گەردی DNAی نابەرپرسە لە دروستکردنی پرۆتین، کە دەکەوێتە نێوان دوو بۆهێلی ناسراو لە DNAیەکی دیاریکراودا.
- **هاوتا دووبارەبوونەوەی ژمارە گۆڕاو Variable number of tandem repeats (VNTR)**: بریتیە لە ژمارەیەکی دیاریکراو لە ڕیزبەندی دووبارە بوونەوەی کورتی نیوکلیۆتایدەکان(تفتە نایترۆجینینەکان)لە درێژی فرەشێوەی DNAیەکی دیاریکراودا.



- ئەو 98%یەی DNA کە بەرپرسیار نیە لە دروستکردنی پرۆتین، ژمارەیەکی یەکجار زۆر بۆهێلی ناسراوی هەڵگرتووە، کە بەشداریدەکەن لە دیاریکردنی ناسنامەو پێناسەی کەسیەتی. بە ماوەی نێوان دوو بۆهێلی یەك بەدووای یەك لەو بۆهێلانە دەگوترێت درێژی فرەشێوە، کە ڕیزبەندی دووبارەبوویەوە لە تفتە نایترۆجینیەکانیان تێدایە پێیان دەگووترێت: هاوتا دووبارەبوونەوەی ژمارە گۆڕاو VNTR.
- زیندەزانانی گەردی سوود لە VNTRەکانی DNA وەردەگرن بۆ دیاریکردنی جێپەنجەی DNAی کەسەکان.

KrmanjAhmmad | ChraNet

هەنگاوەکانی ناسینەوەی DNA

زانایـان بـۆ ئـەوەی بتـوانن جێپەنجە(پەنجـەمۆر)ی DNAی کەسـێك دیاریبکـەن، پێویسـت دەکـات DNAی ئـەو کەسـە بناسنەوە، بۆ ئەمەش چوار هەنگاو دەگرنە بەر:

١- وەرگرتنی سامپڵێکی DNAی و دووهێندەکردنی.
٢- پارچەکردنی DNAیە دووهێندەکراوەکە بۆ پارچەی بچووك کە VNTRیان تێدابێت.
٣- جیاکردنەوەی پارچەکان بەگوێرەی درێژیان.
٤- بەراوردکردنی پارچەکانی سامپڵە وەرگیراوەکە بە پارچەکانی سامپڵی نەناسراو کە وەرگیراوە.

دووهێندەبوونی DNA: کارلێکی زنجیرەیی ئەنزیمی پەلمەرە

یەکەمین هەنگاوی ناسینەوەی DNA بریتیە لە دووهێندەکردنی، چونکە زۆرجار ئەو سامپڵە DNAیەی وەردەگیرێت زۆر کەمە یان بچوکە، بۆیە پێویست دەکات کە دووهێند بکرێت تا ئەوەی بڕی پێویست لە DNA دەستبکەوێت بۆ لێکۆڵینەوە لەسەری. بۆ ئەمەش زانایان تەکنیکێك بەکاردەهێنن پێی دەگوترێت PCR.

- **کارلێکی زنجیرەیی ئـەنزیمی پەلمـەرە Polymerase chain reaction (PCR)**: بریتیـە لـەو تەکنیکە خێرایەی کە بەکاردەهێنرێت بۆ دووهێندکردنی DNA لە تاقیگەدا.

پێویستیەکانی تەکنیکی PCR بۆ دووهێندەکردنی DNA

١- قالبێك، واتا پارچەیەك لە DNA کە ڕیزبەندی ئەو نیوکلیۆتایدانەی تێدابێت، کە دەویسترێت دووهێندە بکرێت.
٢- دابینکردنی هەرچوار جۆر نیوکلیۆتایدەکان، واتا تفتە نایترۆجینیەکانی A, T, C,G
٣- ئەنزیمی پەلمەرەی DNA، بۆ ئەوەی DNAی نویٚ لەبەربگرێتەوە.
٤- دەستپێکەکان، کە بریتین لە پارچە DNA دەستکردی تاك زنجیرەیی.

- **دەسـتپێکەکان Primers**: پارچـە DNA دەسـتکردی تـاك زنجیرەیـن، لـە ٢٠ بـۆ ٣٠ نیوکلیۆتایـد پێکهـاتوون، لەکاتی دووهێندەکردنی DNA بە تـەکنیکی PCR بە سـەرێکی دووزنجیرە DNAیەکەوە دەبەسترێن بۆ ئـەوەی ئەنزیمی پەلمەرە دەست بە کرداری دووهێندەبوون بکات.

هەنگاوەکانی دووهێندەکردنی DNA بە تەکنیکی PCR

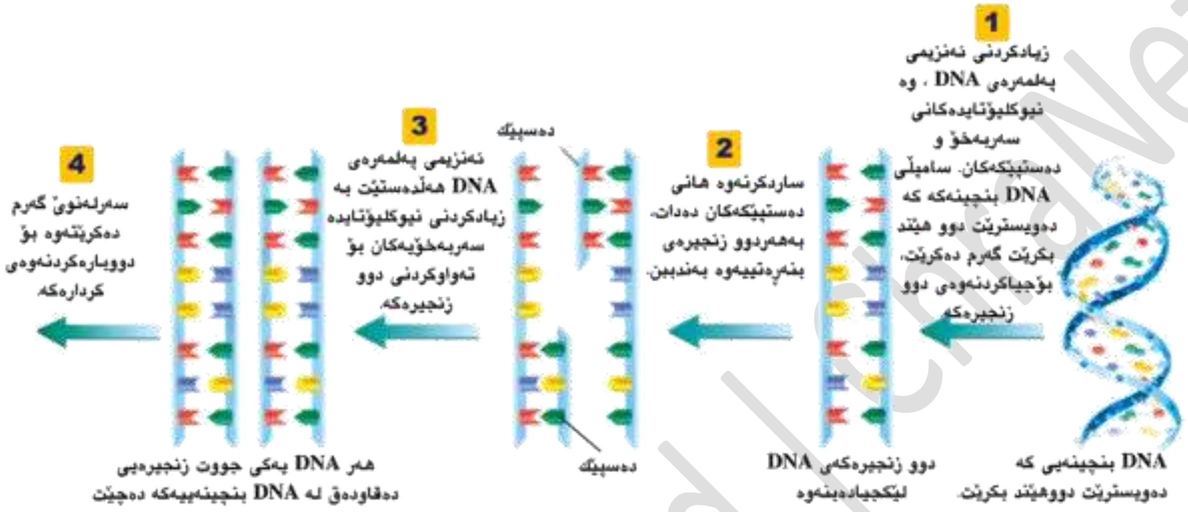
بۆ دەسـتپێکردنی دووهێنـدەبوونی DNA، سـەرەتا هەرچـوار پێویسـتی دەخرێنـە نـاو ئـامێری PCR، دوواتر لەرێگەی ئەو ئامێرە بەم شێوەی خوارەوە هەنگاوەکانی دووهێندەبوونی DNA دەستپێدەکەن:

١- هەردوو زنجیرەی DNAی سامپڵەکە بەگەرمی لەیەکتری جیادەکرێنەوە.

٢- دووای ساردکردنەوە دەستپێکەکان بە هەردوو سەری زنجیرەکانی DNAیەوە دەبەسترێن.

٣- ئەنزیمی پەلمەرەی DNA دەست دەکات بە دووهێنەدەکردنی DNA، لەرێگەی زیادکردنی نیوکلیۆتایدە سەربەخۆکان بۆ هەردوو زنجیرەکە.

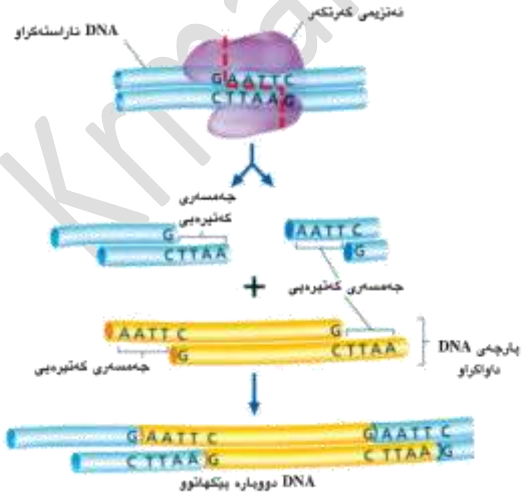
٤- لە ئەنجامدا دوو زنجیرەی نوێ لە DNA پەیدادەبن. کە دووای چەند جار دووبارەکردنەوەی پرۆسەکە دەتوانرێت بڕێکی زۆر گەردی DNA دەستبکەوێت.



پارچەکردنی DNA: ئەنزیمە کەرتکەرەکان

دووای ئەوەی DNA دووهێندەکرا، دەست دەکرێت بە پارچەکردنی ئەو DNAیە بەمەبەستی دروستکردنی پارچەی DNAی درێژی فرەشێوە VNTRەکان. بۆ ئەمەش ئەنزیمە کەرتکەرەکان بەکاردەهێنرێن.

- **ئەنزیمە کەرتکەرەکان Restriction enzymes**: ئەنزیمی وەرگیراون لە بەکتریاکان، بەکاردێن بۆ کەرتکردنی گەردی DNA لەشوێنی دیاریکراو بۆ بەرهەمهێنانی پارچەی درێژی فرەشێوە و VNTR.



- ئەنزیمە کەرتکەرەکان دووای تێکەڵکردنیان بە گەردە DNAیە دووهێندەکراوەکان(ئاراستەکراوەکان)، هەڵدەستن بە پارچەکردنی گەردە DNAیەکە، بەجۆرێك کە هەر ئەنزیمێك تەنها لەشوێنی یەك جۆر تفتی نایترۆجینی دیاریکرا دەست بە کەرتکردن دەکات، بەمەش لەشوێنی کەتکردنەکە پارچەی DNA جێدەمێنێت کە ناودەبرێت بە جەمسەری کەتیرەیی.

- **جەمسەری کەتیرەیی Sticky ends**: پارچە DNAی پەیدابوون لە جەمسەرەکانی DNA دووای کەرتکردنیان، شێوەیەکی نوکی زیادە دەبەخشن بە DNAیەکە بۆ بەرهەمهێنانی DNA دووبارە پێکهاتوو لە داهاتوودا.

جیاکردنەوەی DNA بەپێی قەبارە: جیاکردنەوەی کارەبایی جەلاتینی

دووای ئەوەی DNA ئاراستەکراو پارچەپارچە کرا، پێویستە ئەو پارچانە لەیەکتر جیابکرێنەوە بۆ بەراوردکردن، بۆ ئەمەش تەکنیکێك بەکاردەهێنرێت پێی دەگوترێت: جیاکردنەوەی کارەبایی جەلاتینی

- **جیاکردنەوەی کارەبایی جەلاتینی Gel electrophoresis**: تەکنیکێکە بەکاردەهێنرێت بۆ جیاکردنەوەی ناوکەترشەکان(پارچەی DNA) یان پرۆتینەکان بەگوێرەی درێژی قەبارەیان یان بارەگەی کارەباییان.

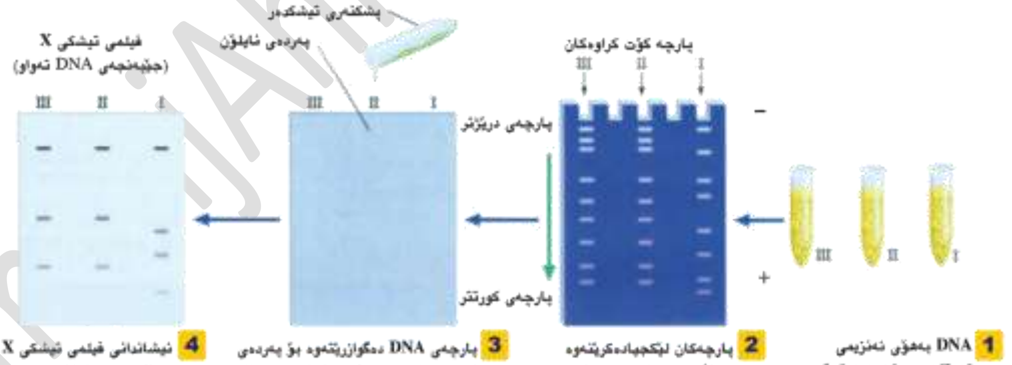
هەنگاوەکانی جیاکردنەوەی پارچەکانی DNA بەهۆی جیاکردنەوەی کارەبایی جەلاتینی:

١- پارچە کەرتکراوەکانی DNA دەخرێنە ناو چاڵی جەلاتینی ئامادەکراو.

٢- تەزووی کارەبا بۆماوەیەك بە جەلاتینەکەدا تێپەڕ دەکرێت ، بەمەش پارچە DNAیە نێگەتیڤەکان بەگوێرەی قەبارەی درێژیان بەرەو جەمسەری پۆزەتیڤی جەلاتینەکە دەجولێن. بەمەش پارچە کورتەکان خێراتر لە پارچە درێژەکان دەجولێن بۆ جەمسەری پۆزەتیڤی جەلاتینەکە

٣- پارچە DNAیە جوڵاوەکان دەگوازرێنەوە بۆ سەر پەردەیەکی نایلۆنی و پاشان پشکنەری تیشکدەری بۆ زیاد دەکرێت کە بە DNA تەواوکەر دەبەسترێت.

٤- فیلمی تیشکی X لە پەردە نایلۆنیەکە دەدرێت، وێنەکەی بەشێوەی هێڵی ڕەش و بەگوێرەی درێژیان ، دەردەکەوێت، کە ناودەبرێت بە جێپەنجەی DNA.



- **جێپەنجەی DNA finger-print DNA**: وێنەیەکی زۆر ووردی هێڵە ڕەشەکانی پارچەکانی DNAین، کە بەهۆی جیاکردنەوەی جەلاتینی کارەبایی دەست دەکەوێت.

- جێپەنجەی DNA هەرکەسێك پێویستە زۆر بە هەستیاریەوە ئامادەبکرێت، چونکە ئەو جێپەنجەیە دەبێتە ناسنامەی کەسەکەو بەراوورد دەکرێت بە جێپەنجەی کەسانی تر کە لەیەك جیاوازن.

جێپەنجەی DNA زیاتر بۆ دوو مەبەست بەکاردەهێنرێت:

١- بەراوردکردنی DNAیەکی دۆزراوە لە شوێنی ئەنجامدانی تاوانێك لەگەڵ DNAی کەسی گومان لێکراو.

٢- بۆ زانینی پلەی خزمایەتی و ناسینەوەی باوان و کەسایەتی کەسەکان.

DNA دووبارە پێکهاتوو

- **DNA دووبارە پێکهاتوو Recombinant DNA**: بریتیە لەو DNAیەی کە پەیدادەبێت لە پێکەوە بەستنی DNAی دوو زیندەوەری جیاواز، لەڕێگەی ئەندازەی بۆماوەییەوە.

- **ئەندازەی بۆماوەیی Genetic engineering**: بریتیە لە کرداری گۆڕینی بۆماوە ماددەی خانەکان یان زیندەوەران، بە مەبەستی بەرهەمهێنانی ماددەی نوێ.

- زانایانی ئەندازەی بۆماوەیی هەڵسان بە ئەنجامدانی لێکۆڵینەوەیەك لەسەر گەشەی لوولەکانی خوێن لە ماسی زێبرا، لەڕێگەی بەرهەمهێنانی DNA دووبارە پێکهاتوو.

– سەرەتا بۆهێلێکیان لە DNA قەوزەی لاڵەی دەریا وەرگرت کە بەرپرسیاربوو لە دروستکردنی پرۆتینی بۆیەی فلۆسنتی سەوز Grren fluorescent protein (GFP) کە بۆیەیەکە بە تیشکی سەرو وەنەوشەیی دەدرەوشێتەوە.

– دواتر ئەو بۆهێلەیان تێکەڵکرد بە بۆهێلێك لە DNA ماسی زێبڕا کە تایبەتە بە گەشی لولەکانی خوێن.

– بینیان لولەکانی خوێن لە کۆرپەلەکانی ماسی زێبڕا لەجیاتی ئەوەی ڕەنگیان سوربێت، ڕەنگیان بوو بە فۆرسنتی سەوز. چونکە ئەو DNA کە لولەکانی خوێنی لە کۆرپەلەی ماسیدا دروستکرد، بریتیی بوو لە DNA یەکی دووبارە پێکهاتوو (لەنێوان لاڵەی دەریا و ماسی زێبڕا).

- بەرهەمهێنانی DNA دووبارە پێکهاتوو، پێویستی بە ئاراستەکەری لەبەرگرتنەوە و پشکنەر هەیە.

ئاراستەکەری لەبەرگرتنەوە

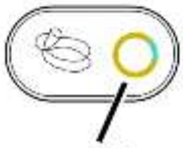
- **لەبەرگیراو Clone**: بریتیە لە بەرهەمی لێکچووی پارچەیەك DNA یان خانەیەك یان زیندەوەرێك.

- **بە واتایەکی تر**: لەبەرگیراو هەر DNA یەك یان خانەیەك یان زیندەوەرێکە کە دەقاو دەق لەو DNA یە یان خانەیە یان زیندەوەرە دەچێت، کە لێی بەرهەمهێنراوە(بنەڕەتیەکە).

KrmanjAhmmad | ChraNet

- **ئاراستەکەر Vector**: بریتیە لەو پێکهاتە یان خانەیەی کە بەکاردەهێنرێت بۆ لەبەرگرتنەوەی بۆهێلێك و پاشان گواستنەوەی لە خانەیەکەوە بۆ خانەیەکی تر یان لە زیندەوەرێکەوە بۆ زیندەوەرێکی تر. بەمەش ڕۆڵی هەیە لە بەرهەمهێنانی DNA دووبارە پێکهاتوو.

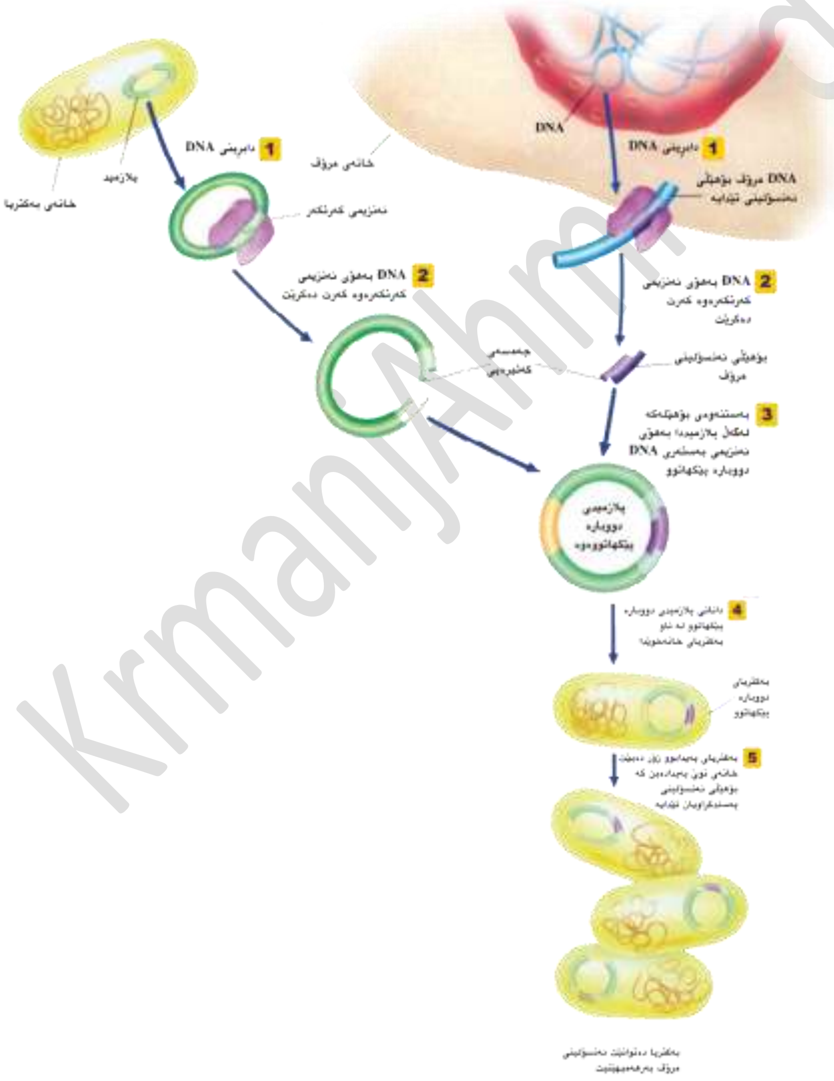
▪ ئاراستەکەری لەبەرگرتنەوە هەر پێکهاتەیەك یان زیندەوەرێکە کە بتوانێت DNA نامۆ هەڵبگرێت، وەك: پلازمیدەکان لە بەکتریادا ، ڤایرۆسەکانی بەکتریا خۆرکە ، هەندێك جۆری کەروو.



- **پلازمیدەکان Plasmids**: بریتین لە DNA تاك ئەڵقەیی بچوك، دەکەونە تەنیشت کرۆمۆسۆمە سەرەکیەکەی هەندێك جۆری بەکتریا، دەتوانرێت وەکوو ئاراستەکەری لەبەرگرتنەوە بەکاربهێنرێت لە ئەندازەی بۆماوەیدا.

هەنگاوەکانی بەرهەمهێنانی هۆرمۆنی ئەنسۆلین لەڕێگەی DNA دووبارە پێکهاتوو، بە ئەندازەی بۆماوەیی

زانایانی ئەندازەی بۆماوەیی توانیویانە هۆرمۆنی ئەنسۆلینی مرۆڤ بەرهەمبێنن، لەڕێگەی بەرهەمهێنانی DNA ی دووبارە پێکهاتوو بە بەکارهێنانی پلازمیدی بەکتریا، بەم شێوەی خوارەوە:



١- لەڕێگەی ئەنزیمە کەرتکەران، بۆهێلی بەرپرس لە بەرهەمهێنانی هۆرمۆنی ئەنسۆلین لە DNA ی مرۆڤ(بەخشەر) و پلازمید(ئاراستەکەر)ی بەکتریا وەردەگیردرێن.

٢- بۆهێلی ئەنسۆلینی مرۆڤ و پلازمیدی وەرگیرا، بەهۆی ئەنزیمی بەستەری DNA لەیەك دەبەسترێن و پلازمیدی دوبارە پێکهاتوو(DNAدووبارە پێکهاتوو) دروست دەبێت.

٣- پلازمیدی دووبارە پێکهاتوو دەگوازرێتەوە بۆناو بەکتریای خانەخوێ (بەکتریای دووبارە پێکهاتوو).

٤- بەکتریای دووبارە پێکهاتوو زۆردەبێت، لەگەڵ زۆربوونیدا بەهۆی ئەو بۆهێلەی کە تێیدایە هۆرمۆنی ئەنسۆلین بەرهەمدێنێت.

KrmanjAhmmad | ChraNet

- یەکەم DNA دووبارە پێکهاتوو کە لە بواری بازرگانیدا بەکارهێنرا، بریتی بوو لە ئەنسۆلینی مرۆڤ لە ساڵی ۱۹۸۲ دا، بە مەبەستی چارەسەرکردنی نەخۆشی شەکرە.

پشکنەر

ناسینەوەی DNA دووبارە پێکهاتوو لە خانە پەیدابووەکاندا(لەبەرگیراوەکان)، پێویستی بە پشکنەر هەیە.

- **پشکنەر Probe**: بریتیە لە RNA یان DNAی تاك زنجیرەیی، کە بە ماددەی تیشکدەر یان بۆیەی فلۆرسنتی جیادەکرێتەوە. لەتوانایدا هەیە ببەسترێت بە تفتە نایترۆجینیەکانی DNA یەکی دیاریکراو بەمەبەستی ناسینەوەی.

- لەکاتی بەرهەمهێنانی هۆرمۆنی ئەنسۆلین بەهۆی پلازمیدی بەکتریا، پشکنەر بریتیە لە mRNA بۆهێڵی ئەنسۆلینی مرۆڤ.
- بەشێوەیەکی سەرەکی پشکنەر بەکاردەهێنرێت بۆ ناسینەوەی شوێنی DNA بەخشەر، لەناو زیندەوەر یان DNA دووبارە پێکهاتوو.

بەجێهێنانەکانی تەکنەلۆژیای DNA

زانایانی ئەندازەی بۆماوەیی توانیویانە سوود لە تەکنەلۆژیای DNA وەربگرن، بۆ زۆر مەبەست، لەوانە:

١- دیاریکردنی ناسنامەی کەسی و دەستنیشانکردنی کەسی تاوانبار و بێ تاوان لە پرۆسەی دادوەریدا.

٢- ناسینەوەی بەشە جیاوەکانی کەسێك یان پارچەیەك DNA بۆ دۆزینەوەی جینۆمی مرۆیی لەکاتی ڕووداوو و هەڵدانەوەی گۆڕەکاندا.

٣- دیاریکردنی بنەچەی مرۆڤ و ئاشکراکردنی ڕادەی خزمایەتی نێوانیان.

٤- دەستکاریکردن و چاککردنی بەرهەمە کشتوکاڵیەکان و شوێن هەڵگرتنی جوڵەی کۆچکردنی زیندەوەران، بەتایبەت ئەوانەی مەترسی لەناوچوونیان لەسەرە.

٥- لەبواری دەرمان چارەسەری پزیشکیدا سوودی زۆر لە ئەندازەی بۆماوەیی وەرگیراوە، وەك:

- بەرهەمهێنانی هۆرمۆنی ئەنسۆلین و هۆرمۆنی گەشە.
- بەهەمهێنانی پرۆتینەکانی: خوێن مەیاندن، هۆکارەکانی چارەسەرکردنی نەمانی بەرگری، کەم خوێنی، هۆکاری گەشە بۆ چارەسەری برین و سوتان.
- بەرهەمهێنانی کوتاو و ئەنتەرفیرۆن بۆ چارەسەری ڤایرۆس وشێرپەنجە.

- ئەو دەرمانانەی بەهۆی ئەندازەی بۆماوەیی بەرهەمدەهێنرێن بە باشتر دادەنرێن لە دەرمانەکانی تر، چونکە ئاستی جۆرایەتیان بەرزترە و کاریگەری لاوەکیشیان کەمترە.

پ/ بۆ بەرهەمهێنانی جێپەنجەی DNA پارچەی بچوك و دیاریکراو لە DNA بەکاردەهێنرێت، لەجیاتی هەموو جینۆمی مرۆڤ بە یەکەوە. زانستیانە ئەوە لێکبدەرەوە

چونکە زۆربەی جینۆمی مرۆڤ لە هەموو خەڵکیدا لەیەك چوون، بەڵام پارچە کورت و دیاریکراوەکان کە بەکاردەهێنرێن بۆ دروستکردنی جێپەنجەی DNA لەکەسێکەوە بۆ کەسێکی تر جیاوازن.

پ/ دەکرێت پلەی وردی جێپەنجەکانی DNA زیادبکرێت لەرێگەی بەراوردکردنی نێوان:

أ- پارچەکانی DNA کە لە کەسێکەوە بۆ کەسێکی تر جیاوازن.

ب- پارچەکانی DNA نابەرپرس لە دروستکردنی پرۆتین لە چەند شوێنێکدا.

ج- DNA جمکەی لێکچوو.

د- شێوازە دووبارە بووەکان لە یەك شوێندا یان تەنها دوو شوێنی جینۆم.

پ/ کام لەمانە ئێستاکە جێبەجێناکرێت لە تەکنەلۆژیای DNA؟

أ- دانانی بۆهێلەکانی بەرگری مێرووەکان بۆ ئەو رووەکانەی کە بەرووبوومی کشتوکاڵیان هەیە.

ب- بەرهەمهێنانی هۆرمۆنی ئەنسۆلینی مرۆڤ بەهۆی خانەکانی بەکتریا .

ج- بەرهەمهێنانی هۆکاری خوێن مەیین بۆ کەسانی توشبوو بە نەخۆشی خوێنبەربوون.

د- دانانی بۆهێلی ساغ بۆ کۆرپەلەیەك کە بۆهێلی نەساغی هەڵگرتوە.

پ/ پارچەکانی DNA کە جەمسەرەکانی کەتیرەیی تەواوکەریان هەیە:

أ- تەنها لە خانەکانی بەکتریادا هەن.

ب- لەتوانایاندایە پێکەوە ببەسترێن لەگەڵ بەکتریادا.

ج- لەتوانایدایە بە پارچەی تەواوکەری هەمان جۆرەوە ببەسترێت.

د- یەکسەر تێکدەشکێن بەهۆی ئەنزیمەکان کە لە سایتۆپلازمی خانەدا هەن.

پ/ کارلێکی زنجیرەیی ئەنزیمی پەلمەرە دووهێندبوونی DNA.

أ- لە ئەندازەی بۆماوەییدا بۆ دووهێندکردنی پارچە RNA بەکاردەهێنرێن.

ب- لە ئەندازەی بۆماوەییدا بۆ دروستبوونی پرۆتینەکان بەکاردەهێنرێن.

ج- هەمان پێکهاتووەکانی دووهێندەکردنی پارچە DNA یان پێویستە.

د- هیچ کام لەوانە

پ/ کام لەم ریزبەندیانەی خوارەوە بە هاوتا دووبارەبوونەوەی ژمارە گۆڕاو دادەنرێت؟

أ- GTGTGTGT ب- TTTUUUAAA ج- CATGTACAT د- (أ ، ب) بەیەکەوە

پ/ کارلێکی زنجیرەیی ئەنزیمی پەلمەرە : پارچە DNA دووهێندکراو

أ– <u>بەکتریای ئەندازەیی بۆماوەیی بۆکراو : پرۆتینەکانی مرۆڤ</u>

ب– ئەندازەی بۆماوەیی : بۆهێلە نوێیەکان

ج– ئەنزیمی پەلمەرەی RNA : ئەنزیمە کەرتکەرەکان

د– DNA پلازمید : جیاکردنەوەی کارەبایی جەلاتینی

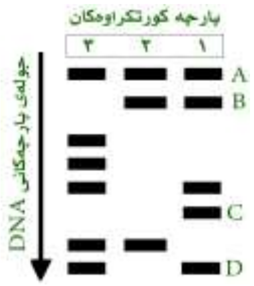
پ/ پشکنەر بریتیە لە:

أ– <u>DNA یان RNA تاک زنجیرە</u>.

ب– DNA ئەلقەیی بچوک کە لە هەندێك بەکتریادا هەیە.

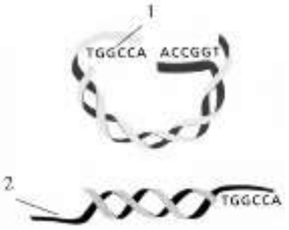
ج– یەکبوونی DNA دوو زیندەوەری جیاواز.

د– ڕیزبەندی دووبارەبووەوەوەی نیوکلیۆتایدەکان لەشوێنی دیاریکراوی DNA دا.



پ/ کام پارچە لەو پارچە DNA هێماکراوانەی وێنەی بەرامبەر لە هەموویان کورتترە؟

أ– A   ب– B   ج– C   د– <u>D</u>

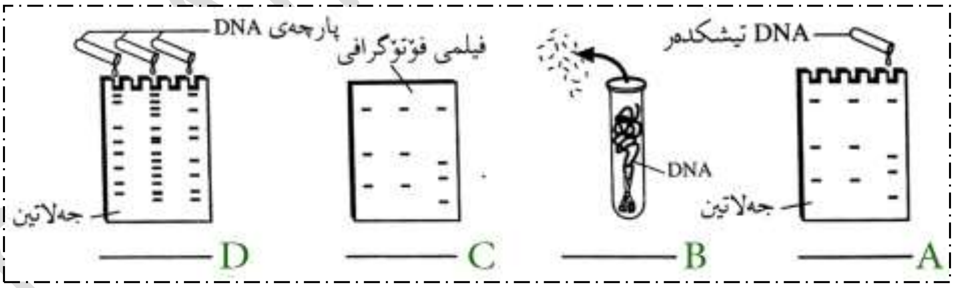


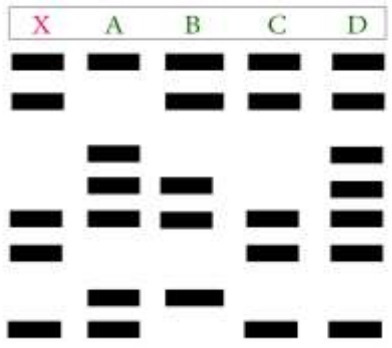
پ/ وێنە هێلکاریی بەرامبەر لە دوو پارچەی DNA پێکهاتووە، کە هەردووکیان کەرتکراون بە هەمان ئەنزیمی کەرتکەرەوە، ئایە ڕیزبەندی تفتە نایترۆجینیەکان چین کە پێویستە جەمسەری کەتیرەیی ژمارە 2ی پێجیابکرێتەوە بۆ ئەوەی بە جەمسەری کەتیرەیی ژمارە 1 ببەسترێت؟

أ– UCCGGU   ب– TCCGGA   ج– <u>ACCGGT</u>   د– CTTAAG

پ/ وێنە هێکاری خوارەوە هەنگاوەکانی بەرهەمهێنانی جێپەنجەی DNA ڕووندەکاتەوە، ئایە ڕیزبەندی ڕاست بۆ هەنگاوەکان کامەیە؟

أ– D–C–B–A   ب– C–D–A–B   ج– <u>C–A–D–B</u>   د– B–C–D–A





پ/ ئەو جێپەنجە DNA یانەی وێنەی بەرامبەر، جێپەنجەی چوار گومانلێکراو بە ئەنجامدانی تاوانێك و جێپەنجەیەك کە لە شوێنی تاوانەکەدا بووە پیشان دەدەن، وێنەکە بەکاربێنە بۆ هەڵبژاردنی وەڵامی ئەو پرسیارەی کە دەڵێت:"**کام لە گوانلێکراوەکان دەکرێ ئەو تاوانی ئەنجامدابێت؟**"

ئەگەر بزانی: A= گومان لێکراوی یەکەم، B= گومانلێکراوی دووەم، C= گومانلێکراوی سێیەم، D= گومانلێکراوی چوارەم، X= جێپەنجەی شوێنی تاوانەکە.

بۆ ڕەخنە | پرسیار | پێشنیار | یان هەر مەبەستێکی تر
دەتوانن پەیوەندیم پێوە بکەن بەم ڕێگایانەی خوارەوە:
KrmanjAhmmad
Mob: 07824644378

KrmanjAhmmad | ChraNet

چاپەمەنی چرا

بۆ کاری چاپ و خستنەڕووی بەرهەمەکانی تۆڕی چرا | ChraNet

پەڕاوگە | کۆمپیوتەر | موبایل | مەلزەمە

چاپ | دیزاین | ژێرنوسکردن | وەرگێڕان

استنساخ | کەپس | سکان | فۆڕمات | وەسڵ

کارتی بۆنەکان | فلێکس | کارتی ڕیکلام

سۆران - شەقامی جوندیان - نزیك کۆگای هەنار

ChranetART | 07704644378